

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

29.11.2004

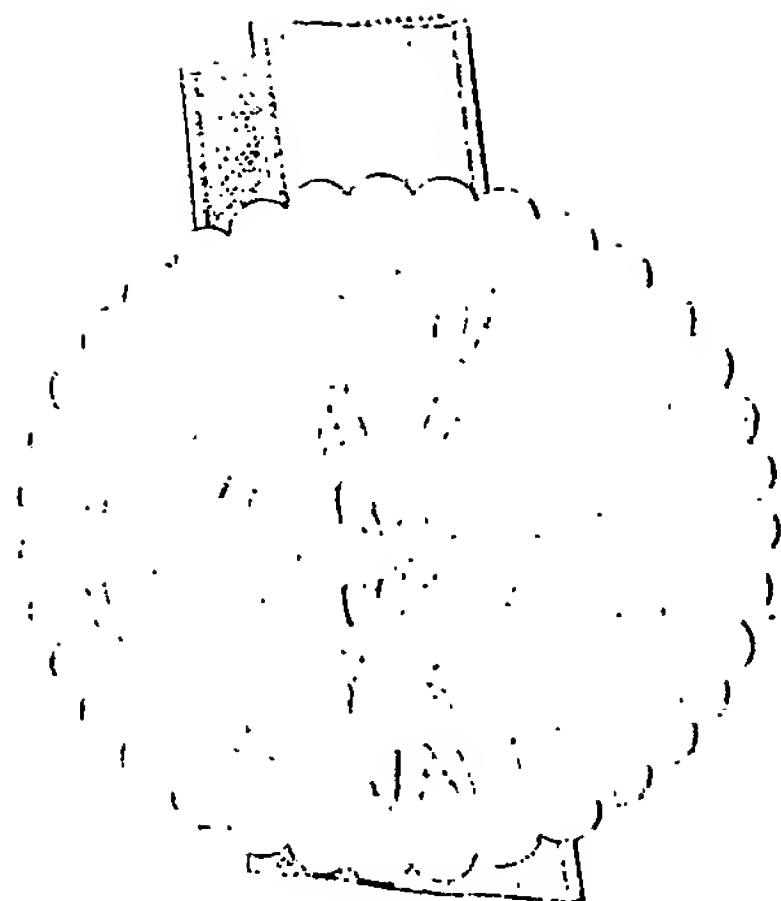
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年12月12日

出願番号  
Application Number: 特願2003-415373  
[ST. 10/C]: [JP2003-415373]

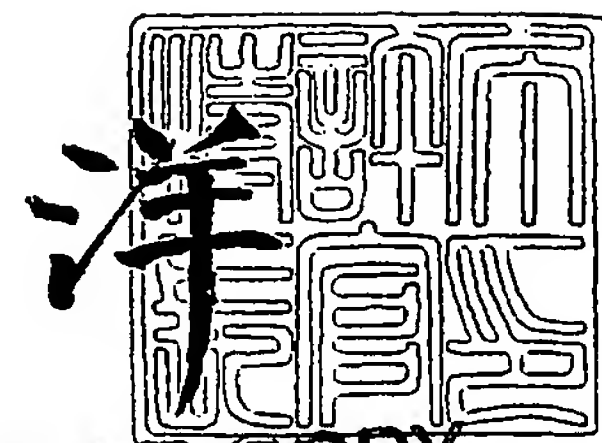
出願人  
Applicant(s): 松下電工株式会社



2005年 1月14日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願  
【整理番号】 03P03239  
【提出日】 平成15年12月12日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H05B 41/14  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社内  
    【氏名】 山下 浩司  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社内  
    【氏名】 岸本 晃弘  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社内  
    【氏名】 野呂 浩史  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社内  
    【氏名】 佐々木 俊明  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社内  
    【氏名】 福盛 律之  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000005832  
    【氏名又は名称】 松下電工株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100087767  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 西川 恵清  
    【電話番号】 06-6345-7777  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100085604  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 森 厚夫  
【先の出願に基づく優先権主張】  
    【出願番号】 特願2003-162606  
    【出願日】 平成15年 6月 6日  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 053420  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9004844

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

外部の電源から高圧放電灯に供給される電圧又は電流の少なくとも何れか一方を調整して高圧放電灯を点灯する点灯回路部と、高圧放電灯に始動用の高圧パルス電圧を印加するイグナイタ部と、高圧放電灯が点灯状態か否かを判別する点灯判別部と、点灯判別部で点灯状態でないと判別されている間に所定時間だけイグナイタ部の動作を可能とする第 1 のタイマ手段と、第 1 のタイマ手段を所定の時間間隔で繰り返し間欠動作させる第 2 のタイマ手段と、少なくとも高圧放電灯の再始動に十分な時間を計時するとともに該計時時間の経過後はイグナイタ部の動作を禁止する第 3 のタイマ手段とを備えたことを特徴とする高圧放電灯点灯装置。

**【請求項 2】**

第 1 及び第 2 のタイマ手段の動作によってイグナイタ部から高圧放電灯に高圧パルス電圧が印加された総時間を計時する第 4 のタイマ手段と、第 4 のタイマ手段による総時間が所定時間を経過した後に第 2 のタイマ手段よりも長い所定の時間間隔で第 2 のタイマ手段の代わりに第 1 のタイマ手段を繰り返し間欠動作させる第 5 のタイマ手段とを備えたことを特徴とする請求項 1 記載の高圧放電灯点灯装置。

**【請求項 3】**

第 1 のタイマ手段の前記所定時間内に、イグナイタ部の動作を可能とする第 6 のタイマ手段と、第 6 のタイマ手段を所定の時間間隔で繰り返し間欠動作させる第 7 のタイマ手段とを備えたことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の高圧放電灯点灯装置。

**【請求項 4】**

第 1 のタイマ手段の前記所定時間並びに第 2 のタイマ手段の前記所定時間間隔を、高圧放電灯の不点時における点灯回路部の出力電圧の実効値が所定値未満となるように設定したことを特徴とする請求項 1 又は 2 又は 3 記載の高圧放電灯点灯装置。

**【請求項 5】**

第 1 のタイマ手段の前記所定時間並びに第 2 のタイマ手段の前記所定時間間隔を、高圧放電灯の不点時において点灯回路部、イグナイタ部、点灯判別部若しくは第 1 乃至第 7 のタイマ手段を構成する回路部品の最大定格を超えないように設定したことを特徴とする請求項 1 又は 2 又は 3 記載の高圧放電灯点灯装置。

**【請求項 6】**

前記回路部品の最大定格は、当該回路部品の温度、電流、電圧又は電力の少なくとも何れか一つについての定格であることを特徴とする請求項 5 記載の高圧放電灯点灯装置。

**【請求項 7】**

第 1 及び第 2 のタイマ手段として、温度に応じて接点を開閉する復帰型の温度応答スイッチを用いることを特徴とする請求項 1 ～ 6 の何れかに記載の高圧放電灯点灯装置。

**【請求項 8】**

イグナイタ部の動作開始直後における第 1 のタイマ手段の前記所定時間を相対的に長く設定したことを特徴とする請求項 1 ～ 7 の何れかに記載の高圧放電灯点灯装置。

**【請求項 9】**

イグナイタ部の動作開始直後における第 1 のタイマ手段の前記所定時間を高圧放電灯の始動に十分な時間に設定したことを特徴とする請求項 8 記載の高圧放電灯点灯装置。

**【請求項 10】**

第 1 のタイマ手段の前記所定時間並びに第 2 のタイマ手段の前記所定時間間隔を、高圧放電灯に外管内放電が発生しないように設定したことを特徴とする請求項 1 ～ 9 の何れかに記載の高圧放電灯点灯装置。

**【請求項 11】**

点灯回路部が銅鉄安定器からなることを特徴とする請求項 1 ～ 10 の何れかに記載の高圧放電灯点灯装置。

**【請求項 12】**

イグナイタ部は外部電源から点灯回路部に供給される交流電源電圧のピーク付近に単一

の高圧パルス電圧を出力することを特徴とする請求項 1 1 記載の高圧放電灯点灯装置。

【請求項 1 3】

点灯回路部が電子安定器からなることを特徴とする請求項 1 ～ 1 0 の何れかに記載の高圧放電灯点灯装置。

【請求項 1 4】

点灯回路部は矩形波交流を出力し、イグナイタ部は始動用の高圧パルス電圧を点灯回路部の出力矩形波電圧に重畳させることを特徴とする請求項 1 3 記載の高圧放電灯点灯装置。

【請求項 1 5】

イグナイタ部は出力矩形波電圧の半周期あたりに一度ずつ単一の高圧パルス電圧を重畳させることを特徴とする請求項 1 4 記載の高圧放電灯点灯装置。

【請求項 1 6】

イグナイタ部は出力矩形波電圧の半周期を前半と後半に二分したときの前半部分に高圧パルス電圧を重畳させることを特徴とする請求項 1 5 記載の高圧放電灯点灯装置。

【請求項 1 7】

イグナイタ部は出力矩形波電圧が極性反転した直後に高圧パルス電圧を重畳させることを特徴とする請求項 1 6 記載の高圧放電灯点灯装置。

【請求項 1 8】

イグナイタ部は共振電圧を利用して高圧パルス電圧を発生することを特徴とする請求項 1 3 記載の高圧放電灯点灯装置。

【請求項 1 9】

導体が厚さ 1 mm 以下の絶縁体で被覆されてなる複数の電線が絶縁性を有する外皮で覆われたケーブルを介して点灯回路部から高圧放電灯への給電を行い、点灯回路部は数十乃至数百ヘルツの低周波で交番する矩形波電圧を出力し、イグナイタ部は点灯回路部の矩形波出力電圧に 3 乃至 5 k V の高圧パルス電圧を重畳させることを特徴とする請求項 1 から 1 8 の何れかに記載の高圧放電灯点灯装置。

【請求項 2 0】

定格ランプ電力が 3 5 ワット乃至 7 5 ワットの高圧放電灯を負荷とし、第 1 のタイマ手段における所定時間を 3 乃至 5 秒とし、第 2 のタイマ手段における所定の時間間隔を 1 乃至 3 秒としたことを特徴とする請求項 1 ～ 1 9 の何れかに記載の高圧放電灯点灯装置。

【請求項 2 1】

定格ランプ電力が 1 5 0 ワットの高圧放電灯を負荷とし、第 1 のタイマ手段における所定時間を 0. 5 乃至 1. 5 秒とし、第 2 のタイマ手段における所定の時間間隔を 1 乃至 3 秒としたことを特徴とする請求項 1 ～ 1 9 の何れかに記載の高圧放電灯点灯装置。

【請求項 2 2】

請求項 1 ～ 2 1 の何れかの高圧放電灯点灯装置を具備する照明器具であって、点灯回路部並びにイグナイタ部を収納するケースと、高圧放電灯の口金と接続されるソケット、並びに高圧放電灯の発する光を反射する反射器を具備した灯具と、導体が絶縁体で被覆されてなる複数の電線が絶縁性を有する外皮で覆われたケーブルとを備え、該ケーブルにより点灯回路部及びイグナイタ部をソケットに接続してなることを特徴とする照明器具。



【書類名】 明細書

【発明の名称】 高圧放電灯点灯装置及び照明器具

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、高輝度放電灯等の高圧放電灯を点灯するための高圧放電灯点灯装置、及びこのような高圧放電灯点灯装置を備えた照明器具に関するものである。

【背景技術】

【0 0 0 2】

高圧放電灯の一種である高輝度放電灯（H I Dランプ）は、高輝度、種類によっては高効率という特徴を持つことから幅広い分野で用いられている。特に高演色性を有するメタルハライドランプは近年、その特徴を生かし、屋内の店舗等のスポットライトやダウンライト等に利用されてきている。そのため、灯具のデザインも重要になり、より小型な灯具が好まれているから、灯具と高圧放電灯点灯装置である安定器とが一体の照明器具形態ではなく、ランプを収める灯具と安定器が離れた状態に設置され、ケーブル等で配線されることが増えてきている。特にランプを始動させるために安定器から高圧パルス電圧を出力するようなものにあっては、高圧パルス電圧がケーブルに連続的に印加されると配線の劣化が起こりやすくなるため、高圧パルス電圧印加による積算的なストレスに耐え得る配線を使用する必要がある、コスト的に不利である。この問題を解決したものに特許文献1に記載された発明がある（従来例1）。

【0 0 0 3】

上記従来例1は、高圧放電灯の初始動に必要な時間（代表的には10秒）を計時する第1のタイマと、この第1のタイマを一定周期（代表的には2分）で間欠的に動作させる第2のタイマと、第1及び第2のタイマを少なくとも高圧放電灯の再始動に十分な時間（代表的には20分）以上動作させる第3のタイマとを備え、第1のタイマの計時時間中にのみイグナイタを動作させ、第3のタイマの計時時間の経過後はイグナイタを動作させないようにしたものである。このように上記従来例1では、高圧放電灯の初始動に十分な時間のイグナイタ動作を高圧放電灯の再始動に十分な時間以内で繰り返し行い得るようにしているため、ランプ不点時における高圧パルス電圧による電気雑音の発生や配線の劣化の可能性を可及的に低減することができる。

【0 0 0 4】

上記従来例1は磁気回路を用いた安定器（いわゆる銅鉄安定器）であるが、近年においては安定器の軽量化・小型化・高機能化を目的として多くの電子部品を用いた電子安定器が放電灯点灯装置の主流となりつつある。

【0 0 0 5】

図25は従来の電子安定器（高圧放電灯点灯装置）の一例（従来例2）を示す回路ブロック図である。この従来例2は、商用電源よりなる交流電源ACを全波整流する整流回路1と、整流回路1で整流された脈流電圧を所望の直流電圧に変換する昇圧チョップアップ回路2と、昇圧チョップアップ回路2の直流出力を降圧する降圧チョップアップ回路3と、降圧チョップアップ回路3の直流出力電圧を数十乃至数百Hzの低周波数で交番することにより高圧放電灯4に矩形波電圧を印加する極性反転回路5と、高圧放電灯4に始動用の高圧パルス電圧を印加するイグナイタ部31とを備えている。昇圧チョップアップ回路2は、チョップアップチョーク8、整流素子7、スイッチング素子6並びに平滑コンデンサ9を具備する従来周知の構成を有し、第1の制御回路10によりスイッチング素子6をPWM制御することで平滑コンデンサ9の両端に所望レベルに昇圧された直流出力電圧Vdcを得るものである。また、降圧チョップアップ回路3は、スイッチング素子11、整流素子12、チョップアップチョーク13並びに平滑コンデンサ14からなる従来周知の構成を有し、第2の制御回路15によりスイッチング素子11をPWM制御することで平滑コンデンサ14の両端に所望レベルに降圧された直流出力電圧を得るものである。但し、このような構成を有する昇圧チョップアップ回路2並びに降圧チョップアップ回路3は従来周知であるから詳しい動作説明は省略する。

【0 0 0 6】

イグナイタ部 3 1 は 2 次側が極性反転回路 5 と高圧放電灯 4 の間に挿入されたパルストランス 2 0 と、パルストランス 2 0 の 1 次側にパルス電圧を印加するパルス発生器 2 1 とを具備し、極性反転回路 5 で極性反転された矩形波電圧に高圧パルス電圧を重畳させることで高圧放電灯 4 を始動するものである。なお、昇圧チョッパ回路 2 のインダクタ 8 には 2 次巻線が設けられ、この 2 次巻線に誘起される交流電圧をダイオード 1 8 で整流し、抵抗 1 9 で限流するとともにコンデンサ 1 6 で平滑することによって第 1 及び第 2 の制御回路 1 0, 1 5 の動作電源を得ている。但し、コンデンサ 1 6 の両端電圧が第 1 及び第 2 の制御回路 1 0, 1 5 の動作電圧以上となるためには、昇圧チョッパ回路 2 が動作してインダクタ 8 にある値以上の電流が流れている必要がある。また、コンデンサ 1 6 の出力を 3 端子レギュレータ等で安定化させる場合もある。

【特許文献 1】特許第 2 5 6 2 8 1 6 号公報（第 2 - 4 頁、第 1 図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 7】

ところで上記従来例 1 においては、配線の傷や灯具とケーブルの不完全な接続（例えば、接続忘れなど）が万が一起きてしまうと、イグナイタで発生する高圧パルス電圧が約 3 乃至 5 k V であるため、ケーブルの導体を被覆している絶縁体の厚みが 1. 0 mm 程度であると隣り合う導体間で絶縁破壊が生じて放電する場合があります、このような放電が生じると高圧放電灯 4 が始動したときと似た状況になってイグナイタの動作が停止し、定常点灯時と同程度の電力が銅鉄安定器から配線を介して供給されてしまうことになるから、ケーブルに異常な発熱が生じる虞がある。

【0 0 0 8】

一方、高圧放電灯は点灯時間の経過に伴ってランプ電圧が上昇する傾向にあるため、上記従来例 1 のような銅鉄安定器ではランプ電圧の上昇により再始動電圧も上昇するために点灯維持できなくなって立ち消えを起こしていた。これに対して上記従来例 2 のような電子安定器では、高圧放電灯の寿命末期においても再始動電圧が銅鉄安定器に比べて低く抑えられるため、なかなか立ち消えにならず、その点で高圧放電灯の寿命を延ばすことにもなっていた。しかしながら、上記従来例 2 のような電子安定器では立ち消えを起こさないために高圧放電灯に対して銅鉄安定器に比べてさらに負荷をかけることになるため、高圧放電灯内部の発光管が劣化してクラック等を起こす場合がある。そして、発光効率を向上させるために発光管を覆う外管内を真空にした高圧放電灯においては、上記クラック等を通して発光管内の発光物質等が外管内に漏洩する場合があります、真空であった外管内が真空でなくなることでガスの圧力が上昇するため、外管内の電位差がある導体間で放電（アーク放電）が起こることがある（以下、このようにして外管内に生じるアーク放電を「外管内放電」と呼ぶ）。この外管内放電が生じると、定格電流値を超える過電流が安定器から高圧放電灯に供給されることにより、安定器の温度が上昇して高圧放電灯の口金や器具のソケットあるいはケーブルにおいても通常より発熱して寿命劣化を招く虞がある。なお、このような外管内放電は電子安定器のみならず銅鉄安定器においても同様に起こりうる。

【0 0 0 9】

一方、外管内放電を未然に防止する手段として外管内に窒素などの不活性ガスを封入する方法が知られているが、外管内の不活性ガスにより発光管の熱が外部へ伝わりやすくなり、発光管の温度が低下してしまうために発光効率が低下してしまうという課題がある。また外管内放電が起こって過電流が流れた時にこれを遮断する手段として、高圧放電灯の口金内に電流ヒューズを配設し、過電流により電流ヒューズを溶断させて供給電力を切断する方法も知られている。しかしながら、高圧放電灯の始動時には安定点灯時よりも大きな電流が流れるため、その電流値で溶断しない電流ヒューズを用いる必要があるため、外管内放電が生じて過電流が流れてもその電流値によっては電流ヒューズが溶断されるまでに長時間を要したり、溶断まで至らない場合がある。したがって、電流ヒューズによっては、安定器やソケット等の温度上昇を確実に防ぐことはできない。また口金が高温になるために電流ヒューズが酸化して、不導体になりランプが不点灯になる虞もある。



## 【 0 0 1 0 】

本発明は上記事情に鑑みて為されたものであり、その目的は、高圧放電灯への給電路に不具合が生じたり、高圧放電灯に外管内放電が生じた場合であっても異常な発熱が生じることを防ぐことができる高圧放電灯点灯装置及び照明器具を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 1 1 】

請求項 1 の発明は、上記目的を達成するために、外部の電源から高圧放電灯に供給される電圧又は電流の少なくとも何れか一方を調整して高圧放電灯を点灯する点灯回路部と、高圧放電灯に始動用の高圧パルス電圧を印加するイグナイタ部と、高圧放電灯が点灯状態か否かを判別する点灯判別部と、点灯判別部で点灯状態でないと判別されている間に所定時間だけイグナイタ部の動作を可能とする第 1 のタイマ手段と、第 1 のタイマ手段を所定の時間間隔で繰り返し間欠動作させる第 2 のタイマ手段と、少なくとも高圧放電灯の再始動に十分な時間を計時するとともに該計時時間の経過後はイグナイタ部の動作を禁止する第 3 のタイマ手段とを備えたことを特徴とする。

## 【 0 0 1 2 】

この発明によれば、第 1 のタイマ手段は、点灯判別部で点灯状態でないと判別されている間だけ所定時間のイグナイタ部の動作を可能とするから、例えば、高圧放電灯への給電路を形成するケーブルが高圧放電灯と接続されていない状況でイグナイタ部から出力される高圧パルス電圧によりケーブルの導体間で放電しても点灯判別部が点灯状態でないと判別し、第 1 乃至第 3 のタイマ手段の動作を継続させて高圧パルス電圧を間欠的に印加することで導体間において連続的な放電が生じず、ケーブルの異常な発熱を防止することができる。また、高圧放電灯が外管内放電を生じている場合においても、点灯判別部は点灯状態でないと判別するから、例え第 1 のタイマ手段動作中は外管内放電が生じるとしても第 2 のタイマ手段で第 1 のタイマ手段を休止させている間は高圧放電灯への給電が停止して外管内放電が継続されないために各部やソケットなどの異常な発熱を抑えることができる。

## 【 0 0 1 3 】

請求項 2 の発明は、請求項 1 の発明において、第 1 及び第 2 のタイマ手段の動作によってイグナイタ部から高圧放電灯に高圧パルス電圧が印加された総時間を計時する第 4 のタイマ手段と、第 4 のタイマ手段による総時間が所定時間を経過した後に第 2 のタイマ手段よりも長い所定の時間間隔で第 2 のタイマ手段の代わりに第 1 のタイマ手段を繰り返し間欠動作させる第 5 のタイマ手段とを備えたことを特徴とする。

## 【 0 0 1 4 】

この発明によれば、高圧放電灯が十分に冷えてから高圧パルス電圧を印加することで再始動に要する時間を短くすることができる。

## 【 0 0 1 5 】

請求項 3 の発明は、請求項 1 又は 2 の発明において、第 1 のタイマ手段の前記所定時間内に、イグナイタ部の動作を可能とする第 6 のタイマ手段と、第 6 のタイマ手段を所定の時間間隔で繰り返し間欠動作させる第 7 のタイマ手段とを備えたことを特徴とする。

## 【 0 0 1 6 】

この発明によれば、最低限の始動性を確保しつつ外管内放電の発生を防ぐことができる。

## 【 0 0 1 7 】

請求項 4 の発明は、請求項 1 又は 2 又は 3 の発明において、第 1 のタイマ手段の前記所定時間並びに第 2 のタイマ手段の前記所定時間間隔を、高圧放電灯の不点時における点灯回路部の出力電圧の実効値が所定値未満となるように設定したことを特徴とする。

## 【 0 0 1 8 】

請求項 5 の発明は、請求項 1 又は 2 又は 3 の発明において、第 1 のタイマ手段の前記所定時間並びに第 2 のタイマ手段の前記所定時間間隔を、高圧放電灯の不点時において点灯回路部、イグナイタ部、点灯判別部若しくは第 1 乃至第 7 のタイマ手段を構成する回路部

品の最大定格を超えないように設定したことを特徴とする。

【0 0 1 9】

この発明によれば、回路部品の劣化を抑制し、装置全体の長寿命化が図れる。

【0 0 2 0】

請求項 6 の発明は、請求項 5 の発明において、前記回路部品の最大定格は、当該回路部品の温度、電流、電圧又は電力の少なくとも何れか一つについての定格であることを特徴とする。

【0 0 2 1】

請求項 7 の発明は、請求項 1 ～ 6 の何れかの発明において、第 1 及び第 2 のタイマ手段として、温度に応じて接点を開閉する復帰型の温度応答スイッチを用いることを特徴とする。

【0 0 2 2】

請求項 8 の発明は、請求項 1 ～ 7 の何れかの発明において、イグナイタ部の動作開始直後における第 1 のタイマ手段の前記所定時間を相対的に長く設定したことを特徴とする。

【0 0 2 3】

この発明によれば、高圧放電灯が十分に冷えている状態からの始動（初始動）時における始動性の向上が図れる。

【0 0 2 4】

請求項 9 の発明は、請求項 8 の発明において、イグナイタ部の動作開始直後における第 1 のタイマ手段の前記所定時間を高圧放電灯の始動に十分な時間に設定したことを特徴とする。

【0 0 2 5】

請求項 1 0 の発明は、請求項 1 ～ 9 の何れかの発明において、第 1 のタイマ手段の前記所定時間並びに第 2 のタイマ手段の前記所定時間間隔を、高圧放電灯に外管内放電が発生しないように設定したことを特徴とする。

【0 0 2 6】

この発明によれば、外管内放電の発生が防止できる。

【0 0 2 7】

請求項 1 1 の発明は、請求項 1 ～ 1 0 の何れかの発明において、点灯回路部が銅鉄安定器からなることを特徴とする。

【0 0 2 8】

請求項 1 2 の発明は、請求項 1 1 の発明において、イグナイタ部は外部電源から点灯回路部に供給される交流電源電圧のピーク付近に単一の高圧パルス電圧を出力することを特徴とする。

【0 0 2 9】

この発明によれば、最低限の始動性を確保しつつ外管内放電の発生を防ぐことができる。

【0 0 3 0】

請求項 1 3 の発明は、請求項 1 ～ 1 0 の何れかの発明において、点灯回路部が電子安定器からなることを特徴とする。

【0 0 3 1】

請求項 1 4 の発明は、請求項 1 3 の発明において、点灯回路部は矩形波交流を出力し、イグナイタ部は始動用の高圧パルス電圧を点灯回路部の出力矩形波電圧に重畳させることを特徴とする。

【0 0 3 2】

請求項 1 5 の発明は、請求項 1 4 の発明において、イグナイタ部は出力矩形波電圧の半周期当たり一度ずつ単一の高圧パルス電圧を重畳させることを特徴とする。

【0 0 3 3】

この発明によれば、最低限の始動性を確保しつつ外管内放電の発生を防ぐことができる。



## 【0034】

請求項16の発明は、請求項15の発明において、イグナイタ部は出力矩形波電圧の半周期を前半と後半に二分したときの前半部分に高圧パルス電圧を重畳させることを特徴とする。

## 【0035】

請求項17の発明は、請求項16の発明において、イグナイタ部は出力矩形波電圧が極性反転した直後に高圧パルス電圧を重畳させることを特徴とする。

## 【0036】

請求項18の発明は、請求項13の発明において、イグナイタ部は共振電圧を利用して高圧パルス電圧を発生することを特徴とする。

## 【0037】

請求項19の発明は、請求項1～18の何れかの発明において、導体が厚さ1mm以下の絶縁体で被覆されてなる複数の電線が絶縁性を有する外皮で覆われたケーブルを介して点灯回路部から高圧放電灯への給電を行い、点灯回路部は数十乃至数百ヘルツの低周波で交番する矩形波電圧を出力し、イグナイタ部は点灯回路部の矩形波出力電圧に3乃至5kVの高圧パルス電圧を重畳させることを特徴とする。

## 【0038】

請求項20の発明は、請求項1～19の何れかの発明において、定格ランプ電力が35ワット乃至75ワットの高圧放電灯を負荷とし、第1のタイマ手段における所定時間を3乃至5秒とし、第2のタイマ手段における所定の時間間隔を1乃至3秒としたことを特徴とする。

## 【0039】

請求項21の発明は、請求項1～19の何れかの発明において、定格ランプ電力が150ワットの高圧放電灯を負荷とし、第1のタイマ手段における所定時間を0.5乃至1.5秒とし、第2のタイマ手段における所定の時間間隔を1乃至3秒としたことを特徴とする。

## 【0040】

請求項22の発明は、上記目的を達成するために、請求項1～21の何れかの放電灯点灯装置を具備する照明器具であって、点灯回路部並びにイグナイタ部を収納するケースと、高圧放電灯の口金と接続されるソケット、並びに高圧放電灯の発する光を反射する反射器を具備した灯具と、導体が絶縁体で被覆されてなる複数の電線が絶縁性を有する外皮で覆われたケーブルとを備え、該ケーブルにより点灯回路部及びイグナイタ部をソケットに接続してなることを特徴とする。

## 【0041】

この発明によれば、請求項1～21の何れかの放電灯点灯装置と同様の作用を奏し、ケーブルやソケットの発熱を抑えることが可能な照明器具が提供できる。

## 【発明の効果】

## 【0042】

本発明によれば、第1のタイマ手段は、点灯判別部で点灯状態でないと判別されている間だけ所定時間のイグナイタ部の動作を可能とするから、例えば、高圧放電灯への給電路を形成するケーブルが高圧放電灯と接続されていない状況でイグナイタ部から出力される高圧パルス電圧によりケーブルの導体間で放電しても点灯判別部が点灯状態でないと判別し、第1乃至第3のタイマ手段の動作を継続させて高圧パルス電圧を間欠的に印加することで導体間において連続的な放電が生じず、ケーブルの異常な発熱を防止することができるという効果がある。また、高圧放電灯が外管内放電を生じている場合においても、点灯判別部は点灯状態でないと判別するから、例えば第1のタイマ手段動作中は外管内放電が生じるとしても第2のタイマ手段で第1のタイマ手段を休止させている間は高圧放電灯への給電が停止して外管内放電が継続されないために各部やソケットなどの異常な発熱を抑えることができるという効果がある。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0 0 4 3】

## (実施形態 1)

本実施形態の高圧放電灯点灯装置（電子安定器）は、図 1 に示すように基本構成が従来例 2 と共通であって、商用電源よりなる交流電源 A C を全波整流する整流回路 1 と、整流回路 1 で整流された脈流電圧を所望の直流電圧に変換する昇圧チョッパ回路 2 と、昇圧チョッパ回路 2 の直流出力を降圧する降圧チョッパ回路 3 と、降圧チョッパ回路 3 の直流出力電圧を数十乃至数百 H z の低周波数で交番することにより高圧放電灯 4 に矩形波電圧を印加する極性反転回路 5 と、高圧放電灯 4 に始動用の高圧パルス電圧を印加するイグナイタ部 3 1 とを備える。なお、従来例 2 と共通の構成要素には同一の符号を付して説明を省略する。

## 【0 0 4 4】

図 2 は極性反転回路 5 並びにイグナイタ部 3 1 の具体回路を示している。極性反転回路 5 は、4 つのスイッチング素子 Q 1 ~ Q 4 のブリッジ回路で構成され、降圧チョッパ回路 3 の出力端間に互いに並列に接続された 2 組のスイッチング素子 Q 1 と Q 2, Q 3 と Q 4 の接続点間にイグナイタ部 3 1 を介して高圧放電灯 4 が接続されており、対角辺の位置にある 2 つのスイッチング素子 Q 1 と Q 4 並びに Q 2 と Q 3 を交互にオンすることにより、降圧チョッパ回路 3 の直流出力電圧を数十乃至数百 H z の低周波数で交番して高圧放電灯 4 に矩形波電圧を印加するものである。

## 【0 0 4 5】

またイグナイタ部 3 1 は、2 次巻線が極性反転回路 5 と高圧放電灯 4 の間に挿入されたパルストランス 2 0 と、パルストランス 2 0 の 2 次巻線及び高圧放電灯 4 に対して並列に接続されたコンデンサ 2 1 a 並びに抵抗 2 1 b と、パルストランス 2 0 の 1 次巻線を介してコンデンサ 2 1 a と並列に接続されたサイダック等の電圧応答素子 2 1 c とを具備する。そして、極性反転回路 5 から出力される矩形波電圧によってコンデンサ 2 1 a が充電され、コンデンサ 2 1 a の両端電圧が電圧応答素子 2 1 c のブレイクオーバー電圧を超えると電圧応答素子 2 1 c がオンとなってコンデンサ 2 1 a に蓄積された電荷が電圧応答素子 2 1 c 並びにパルストランス 2 0 の 1 次巻線を介して放電されるから、パルストランス 2 0 の 2 次巻線には昇圧された高圧パルス電圧が発生することになる。

## 【0 0 4 6】

第 1 の制御回路 1 0 は汎用のアクティブフィルタ I C（例えば、モトローラ社製 S C 3 3 2 6 2 D R 2）を用いて構成され、昇圧チョッパ回路 2 のスイッチング素子 6 を P W M 制御するものである。また第 2 の制御回路 2 6 はアナログ I C で構成されており、降圧チョッパ回路 3 のスイッチング素子 1 1 を P W M 制御するとともに極性反転回路 5 の 4 つのスイッチング素子 Q 1 ~ Q 4 をオン・オフ制御するものである。ここで第 2 の制御回路 2 6 には、高圧放電灯 4 のランプ電圧に相当する降圧チョッパ回路 3 の直流出力電圧を分圧抵抗 2 4, 2 5 で分圧して得られる検出電圧 V x を所定のしきい値と比較し、検出電圧 V x がしきい値を下回っていれば高圧放電灯 4 が点灯状態にあると判別して判別信号をオンとし、検出電圧 V x がしきい値を超えていれば高圧放電灯 4 が点灯状態にない、つまり消灯状態又は無負荷状態にあると判別して判別信号をオフとする点灯判別部 2 6 a が設けられている。この点灯判別部 2 6 a の判別信号はタイマ部 2 9 に入力されており、判別信号がオンからオフになったときにタイマ部 2 9 がトリガされて動作を開始し、判別信号がオフからオンになったときに動作を停止する。第 2 の制御回路 2 6 を汎用のスイッチングレギュレータ用コントロール I C（例えば、日本電気製  $\mu$  P C 4 9 4）で構成するとともに、点灯判別部 2 6 a をコンパレータ I C で構成しても構わない。

## 【0 0 4 7】

このタイマ部 2 9 は、例えば 8 ビットのマイクロコンピュータ（東芝製 T M P 4 7 C 1 0 2 M など）で構成され、イグナイタ部 3 1 の動作を可能とする所定時間（動作可能時間）T 1 と、動作可能時間 T 1 を繰り返しカウントする際の時間間隔（間欠時間）T 2 と、高圧放電灯 4 の再始動に十分な時間（再始動時間）T 3 とを計時するものであって、図 3 に示すように動作可能時間 T 1 のパルス幅を有する方形パルスを間欠時間 T 2 毎に繰り返す。



返し出力するとともに、方形パルスの出力開始から再始動時間  $T_3$  が経過した時点で方形パルスの出力を停止する。なお、マイクロコンピュータの代わりに汎用のタイマ IC（例えば、日本電気製  $\mu$ PC1555 や松下電器産業製 AN6780 など）を組み合わせで構成しても構わない。

#### 【0048】

而して、交流電源 AC が投入されると第 1 の制御回路 10 が起動して昇圧チョッパ回路 2 を動作させるとともに第 2 の制御回路 26 も起動して降圧チョッパ回路 3 を動作させる。このとき、高圧放電灯 4 が消灯状態にあるから降圧チョッパ回路 3 の直流出力電圧は点灯状態のときよりもかなり高い電圧値（およそ 300 V）となり、検出電圧  $V_x$  がしきい値を超えるために点灯判別部 26a からタイマ部 29 に対して出力される判別信号がオフとなってタイマ部 29 がトリガされる。そして、タイマ部 29 から第 2 の制御回路 26 に対して図 3 に示すような方形パルスが出力され、方形パルスのオン期間（動作可能時間  $T_1$ ）においては第 2 の制御回路 26 が降圧チョッパ回路 3 並びに極性反転回路 5 を動作させてイグナイタ部 31 より 3 乃至 5 kV の高圧パルス電圧を出力させ、方形パルスのオフ期間（間欠時間  $T_2$ ）においては第 2 の制御回路 26 が降圧チョッパ回路 3 並びに極性反転回路 5 を停止させてイグナイタ部 31 からの高圧パルス電圧の出力も停止させることにより、図 4 及び図 5 に示すように間欠時間  $T_2$  毎に動作可能時間  $T_1$  だけイグナイタ部 31 を動作させて矩形波電圧に重畳させた高圧パルス電圧を高圧放電灯 4 に印加する。なお、図 5 は動作可能時間  $T_1$  において矩形波電圧に高圧パルス電圧が重畳した状態を示す波形図である。

#### 【0049】

ここで、タイマ部 29 においては動作可能時間  $T_1$  の計時開始とともに再始動時間  $T_3$  の計時も開始しており、高圧放電灯 4 が寿命末期で始動しない場合や高圧放電灯 4 がソケットに装着されていない場合（無負荷の場合）のように、再始動時間  $T_3$  が経過するまでに高圧放電灯 4 が始動して点灯判別部 26a から出力される判別信号がオンとならなければ、方形パルスの出力を停止することで第 2 の制御回路 26 に降圧チョッパ回路 3 並びに極性反転回路 5 を停止させてイグナイタ部 31 からの高圧パルス電圧の出力も停止させる。なお、再始動時間  $T_3$  が経過する前に高圧放電灯 4 が始動すれば、降圧チョッパ回路 3 の直流出力電圧が高圧放電灯 4 の定格ランプ電圧（90 乃至 100 V）まで低下するから、検出電圧  $V_x$  がしきい値を下回るために点灯判別部 26a からタイマ部 29 に対して出力される判別信号がオフからオンとなってタイマ部 29 の動作が停止する。なお、高圧放電灯 4 が立ち消えしたときにも点灯判別部 26a からタイマ部 29 に出力される判別信号がオンからオフに変化してタイマ部 29 がトリガされ、上述の動作が行われることになる。

#### 【0050】

ところで、本実施形態の高圧放電灯点灯装置を用いた照明器具は、例えば、図 6 に示すように高圧放電灯点灯装置を収納したケース 100 と、半球状の反射器 101 及びソケット 102 を具備する灯具 103 と、ケース 100 と灯具 103 の間に配線されて高圧放電灯点灯装置から高圧放電灯 4 への給電路となるケーブル 104 とで構成される。ケーブル 104 は、図 7 に示すように断面形状が円形の導体 105a を絶縁体 105b で被覆した 2 乃至 3 本の電線 105 が絶縁性を有する外皮（シース）106 で覆われた平型のケーブル（例えば、VV F ケーブルなど）からなる。ここで、この種の照明器具に通常使用されるケーブル 104 は導体 105a の直径が 1.6 乃至 2.0 mm のものが多く、絶縁体 105b の厚みは 0.8 mm 程度であるから、ケーブル 104 の傷や灯具 103 とケーブル 104 の不完全な接続（例えば、接続忘れなど）が万が一起きてしまうと、イグナイタ部 31 から出力された 3 乃至 5 kV の高圧パルス電圧が 1.6 mm 程度の厚みの絶縁体 105b に印加され、絶縁体 105b が絶縁破壊を起こして隣接する導体 105a 間で放電する可能性がある。そして、導体 105a 間で発生する放電によって降圧チョッパ回路 3 の直流出力電圧が消灯時あるいは無負荷時の電圧（およそ 300 V）から低下するが、点灯判別部 26a におけるしきい値を適切な値に設定すれば、このような放電を高圧放電灯 4



における放電と誤って判断することがなく、タイマ部 29 の動作を継続させて高圧パルス電圧を間欠的に印加することで導体 105 a 間において連続的な放電が生じず、ケーブル 104 の異常な発熱を防止することができる。

#### 【0051】

本発明者らの実験によると、高圧パルス電圧のピーク値を 5 kV、300 V のときのパルス幅が約 2.5 マイクロ秒とし、降圧チョッパ回路 3 の直流出力電圧が約 300 V のときに定格ランプ電力が 150 ワットのメタルハライドランプを負荷とした場合に、降圧チョッパ回路 3 の直流出力電圧が 160 V のときの検出電圧  $V_x$  に相当する値にしきい値を設定すれば、導体 105 a 間の放電が点灯判別部 26 a にて点灯と誤判別されることがないことが判った。また、同じ条件で高圧放電灯 4（上記メタルハライドランプ）に高圧パルス電圧を印加してグロー放電からアーク放電に移行するまでに要する時間（始動時間）を計測したところ、高圧放電灯 4 の発光管のガス圧が十分に下がった状態からの始動（初始動）時では約 0.5 秒かかることが判った。したがって、タイマ部 29 の動作可能時間  $T_1$  を約 1 秒とし、間欠時間  $T_2$  を約 2 秒とすれば、ケーブル 104 が灯具 103 と接続されない状態で交流電源 AC が投入された場合にケーブル 104 の導体 105 a 間の放電による発熱が抑えられることになる。

#### 【0052】

また、高圧放電灯 4 が外管内放電を生じている場合においても、点灯判別部 26 a は点灯状態と誤判別することがないから、例えば動作可能時間  $T_1$  の間は外管内放電が生じるとしても間欠時間  $T_2$  の間は高圧放電灯 4 への給電が停止して外管内放電が継続されないために各部やソケット 102 などの異常な発熱を抑えることができる。

#### 【0053】

ところで、高圧放電灯では再始動時に発光管内のガス圧が上昇しているために始動しにくくっており、例えばメタルハライドランプの場合には発光管内のガス圧が低下して再始動するには、通常、消灯後に 3 分以上の時間を要する。また、再始動時には高圧放電灯が絶縁破壊を起こしてグロー放電状態になってもすぐにアーク放電に移行しないことがあり、このような場合に短い間欠時間  $T_2$  で高圧パルス電圧を印加するとグロー放電によって高圧放電灯が温められて一層始動しにくくってしまうから、高圧放電灯が十分に冷えてから高圧パルス電圧を印加することが望ましい。

#### 【0054】

そこで、タイマ部 29 において、図 8 及び図 9 に示すように動作可能時間  $T_1$  及び間欠時間  $T_2$  の繰り返しによってイグナイタ部 31 から高圧放電灯 4 に高圧パルス電圧が印加された総時間  $T_4$  を計時し、この総時間  $T_4$  が初始動であれば十分に始動すると考えられる所定時間 ( $< T_3$ ) を経過したら間欠時間  $T_2$  よりも長い間欠時間  $T_5$  ( $> T_2$ ) で動作可能時間  $T_1$  を繰り返し間欠動作させるようにすれば、高圧放電灯 4 が十分に冷えてから高圧パルス電圧を印加することで再始動に要する時間を短くすることができるとともに、ケーブル 104 の劣化も抑えることができる。本発明者らの実験によると、定格ランプ電力が 70 ワットのメタルハライドランプ（松下電器産業製 MT70E-LW/PG）を 3 本用意し、動作可能時間  $T_1$  を約 5 秒、最初の間欠時間  $T_2$  を約 2 秒、総時間  $T_4$  を約 28 秒、後の間欠時間  $T_5$  を約 25 秒とした場合と、動作可能時間  $T_1$  を約 5 秒、間欠時間  $T_2$  を略 2 秒とした場合とで再始動に要する時間を比較したところ、前者の場合で 3 本のメタルハライドランプについて全て約 3 分の時間を要し、後者の場合では最も長いもので 11 分以上の時間を要した。ここで、動作可能時間  $T_1$  を約 5 秒としたのは、一般的に定格ランプ電力が 70 ワットのメタルハライドランプは、定格ランプ電力がそれぞれ 35 ワットや 150 ワットのものに比べてグロー放電からアーク放電に移行するまでに長い時間を要するため、初始動の際に可能な限り一回目の動作可能時間  $T_1$  内で始動させる必要があるからである。なお、再始動においては高圧放電灯 4 の個体差や周囲の環境によって再始動に要する時間が大きく変動するから、多少再始動に要する時間が長くなっても問題にならないことが多い。

#### 【0055】

ここで、本実施形態では降圧チョッパ回路 3 と極性反転回路 5 とを用いて低周波の矩形波電圧・電流を高圧放電灯 4 に供給する構成としたが、図 10 に示すようなフルブリッジ型のインバータ回路 43 やハーフブリッジ型のインバータ回路 52 を用いても構わない。

#### 【0056】

図 10 に示すフルブリッジ型のインバータ回路 43 は、昇圧チョッパ回路 2 の出力端間に各々ダイオード D1, D2 が逆並列に接続された 2 つのスイッチング素子 S1, S2 の直列回路と、各々ダイオード D3, D4 が逆並列に接続された 2 つのスイッチング素子 S3, S4 の直列回路とが互いに並列に接続されてブリッジ回路が構成されており、各直列回路の接続点間に高圧放電灯 4 を含む負荷回路並びにイグナイタ部 31 が接続されている。制御回路 42 はスイッチング素子 S1 ~ S4 をオン・オフ制御するものであって、図 11 に示すように一方の対角辺の位置にある 2 つのスイッチング素子 S1, S4 を高周波でオン・オフする期間と、他方の対角辺の位置にある 2 つのスイッチング素子 S2, S3 を高周波でオン・オフする期間とを低周波（数十乃至数百 Hz）で交互に繰り返すことで矩形波のランプ電流を高圧放電灯 4 に供給している。

#### 【0057】

一方、図 12 に示すハーフブリッジ型のインバータ回路 52 は、整流回路 1 の出力端間に平滑コンデンサ C1, C2 の直列回路とともに並列接続された 2 つのスイッチング素子 S5, S6 の直列回路と、各スイッチング素子 S5, S6 に逆並列に接続されたダイオード D5, D6 とを備え、平滑コンデンサ C1, C2 の接続点と、スイッチング素子 S5, S6 の接続点との間に高圧放電灯 4 を含む負荷回路並びにイグナイタ部 31 が接続されている。制御回路 42 はスイッチング素子 S5, S6 をオン・オフ制御するものであって、図 13 に示すように一方のスイッチング素子 S5 を高周波でオン・オフする期間と、他方のスイッチング素子 S6 を高周波でオン・オフする期間とを低周波（数十乃至数百 Hz）で交互に繰り返すことで矩形波のランプ電流を高圧放電灯 4 に供給している。

#### 【0058】

そして、図示しない点灯判別部で高圧放電灯 4 が点灯状態か否かを判別し、点灯状態でないとは判別されたときにだけ、図示しないタイマを利用して動作可能時間 T1 のイグナイタ部 38 の動作を間欠時間 T2 毎に繰り返すことでケーブル 104 等の異常発熱を抑えることができるものである。

#### 【0059】

ところで、高圧放電灯用の安定器においては、定格出力電圧が 300 V を超える場合には絶縁型とするか、若しくはインターロック機能（高圧放電灯を取り外したときに出力を自動的に遮断する機能）を設けることが義務づけられている（「電気用品の技術基準の解説」別表第 6 参照）ため、本実施形態の高圧放電灯点灯装置においても、高圧放電灯 4 の不点時における出力電圧の実効値が 300 V 未満となるように動作可能時間 T1 並びに間欠時間 T2 を設定することが望ましい。つまり、出力電圧の実効値 C (Vrms) は、図 14 (a) に示すように高圧パルス電圧が重畳した動作可能時間 T1 内の出力電圧（矩形波電圧）の実効値 A (Vrms) と、間欠時間 T2 内の出力電圧の実効値 B (Vrms) との平均値で表されるから、動作可能時間 T1 内の出力電圧の実効値 A (Vrms) が 300 V を超える場合であっても、動作可能時間 T1 と間欠時間 T2 を適当に設定することで出力電圧の実効値 C (Vrms) を 300 V 未満に抑えることができる。なお、図 14 (b) は動作可能時間 T1 において矩形波電圧に高圧パルス電圧が重畳した状態を示す波形図である。

#### 【0060】

（実施形態 2）

本実施形態は、動作可能時間 T1 並びに間欠時間 T2 を、高圧放電灯 4 の不点時において各部を構成する回路部品の最大定格を超えないように設定する点に特徴がある。なお、本実施形態の回路構成並びに動作は実施形態 1 と共通であるから図示並びに説明は省略する。

#### 【0061】

例えば、イグナイタ部 31 の構成部品（回路部品）である抵抗 21b に着目し、図 15



(a) に示すように高圧パルス電圧が重畳した矩形波電圧が高圧放電灯 4 に印加されているときに、図 15 (b) ~ (d) に示すように抵抗 21b の両端電圧、抵抗 21b に流れる電流、並びに抵抗 21b で消費される電力の実効値が抵抗 21b の最大定格を超えないように動作可能時間 T1 及び間欠時間 T2 を適当に設定している。さらに、図 15 (e) に示すように抵抗 21b の温度が許容値  $t_{max}$  を超えないという条件も含めて動作可能時間 T1 及び間欠時間 T2 を適当に設定することが望ましい。

#### 【0062】

而して、高圧放電灯 4 の不点時に高圧パルス電圧が重畳された矩形波電圧を連続して印加する場合に最大定格を超える電圧印加、電流通電、電力消費、あるいは許容範囲を超える温度上昇が生じていた構成部品に対して、高圧パルス電圧が重畳された矩形波電圧を間欠的に印加することで電圧、電流、電力を最大定格以下に抑えけるとともに温度上昇を許容範囲内に抑えることができ、構成部品の劣化を抑制して装置全体の長寿命化が図れるという利点がある。なお、本実施形態では動作可能時間 T1 並びに間欠時間 T2 の設定条件を決める対象としてイグナイタ部 31 の構成部品である抵抗 21b を例示したが、これに限定する趣旨ではなく、高圧放電灯 4 の不点時に高圧パルス電圧が重畳された矩形波電圧を連続して印加する場合に最大定格を超える電圧印加、電流通電、電力消費、あるいは許容範囲を超える温度上昇が生じていた構成部品であれば構わない。

#### 【0063】

##### (実施形態 3)

本実施形態は、第 1 及び第 2 のタイマ手段として、温度に応じて接点を開閉する復帰型の温度応答スイッチを用いる点に特徴がある。

#### 【0064】

図 16 に示すように、サーマルプロテクタやバイメタルスイッチのような復帰型の温度応答スイッチ 21d が抵抗 21b と高圧放電灯 4 の間に直列に接続されるとともにイグナイタ部 31 の抵抗 21b に近接して配置されている。但し、これ以外の構成については実施形態 1 と共通であるから図示並びに説明は省略する。

#### 【0065】

而して、交流電源 AC が投入されると第 1 の制御回路 10 が起動して昇圧チョッパ回路 2 を動作させるとともに第 2 の制御回路 26 も起動して降圧チョッパ回路 3 並びに極性反転回路 5 を動作させる。矩形波電流が流れてイグナイタ部 31 の抵抗 21b が発熱し、その温度が上昇して動作温度を超えるまでは温度応答スイッチ 21d がその接点を閉じているため、イグナイタ部 31 が動作して高圧パルス電圧が矩形波電圧に重畳されることになる。そして、抵抗 21b の温度が動作温度を超えると温度応答スイッチ 21d が接点を開放するためにイグナイタ部 31 の動作が停止し、電流が流れなくなることで抵抗 21b の温度が低下して動作温度を下回ると温度応答スイッチ 21d が接点を閉じるために再びイグナイタ部 31 が動作する。すなわち、本実施形態においては温度応答スイッチ 21d が接点を閉じている期間が動作可能時間 T1 となり、温度応答スイッチ 21d が接点を開いている期間が間欠時間 T2 となる。

#### 【0066】

なお、温度応答スイッチ 21d を近接して配置させる温度検出対象の部品はイグナイタ部 31 内の部品に限らず、高圧パルス電圧が矩形波電圧に重畳される動作可能時間 T1 において点灯時よりも発熱量が増える部品であれば構わない。また、温度応答スイッチ 21d を回路内に挿入する位置についても、イグナイタ部 31 内に限定されるものではなく、結果的に高圧パルス電圧を間欠的に矩形波電圧に重畳できればどの位置でも構わない。また、復帰型の温度応答スイッチ 21d として自己発熱によって接点が開放するバイメタルスイッチなどを用いても良い。

#### 【0067】

##### (実施形態 4)

ところで、一般に高圧放電灯は発光管内の温度が十分に冷えている状態（初始動状態）においては、発光管内の封入物を励起させてアーク放電に移行させなければならないが、



初始動状態では電極も冷えているから、熱電子放出のために電極を十分に温める必要がある。したがって、発光管内が高温になっている再始動時に比べて初始動時においてアーク放電への移行に必要な高圧パルス電圧の印加時間が長くなる。

#### 【0068】

そこで本実施形態では、図17に示すように電源投入直後における動作可能時間 $T1'$ をその後の動作可能時間 $T1$ よりも長くして初始動時の始動性を向上している。なお、初始動時の高圧パルス電圧の印加時間（動作可能時間 $T1'$ ）は、過去の実験・検証により約5～10秒とすることが望ましい。

#### 【0069】

ここで、発光管内の発光物質等が外管内に漏洩した異常な高圧放電灯（以下、「異常ランプ」と呼ぶ）においては、図18（b）に示すように高圧パルス電圧の印加に伴って外管内温度が上昇し、外管内温度が熱電子限界温度を超えてしまうと外管内でアーク放電に移行して外管内放電が生じてしまうから（図18（b）における曲線イ参照）、このような異常ランプにおいても外管内放電が生じないように動作可能時間 $T1$ 、 $T1'$ 並びに間欠時間 $T2$ を設定することが望ましい。本発明者らが行った実験によると、間欠時間 $T2$ を10秒に固定し、動作可能時間 $T1$ を2秒～14秒まで2秒刻みで変化させて異常ランプに外管内放電が生じるかを確認したところ、動作可能時間 $T1$ が12秒までは外管内放電が発生せず、14秒以上で発生した。したがって、外管内放電の発生防止の観点から動作可能時間 $T1$ 、 $T1'$ を約10秒以内とすることが望ましい。また、動作可能時間 $T1$ を10秒に固定し、間欠時間 $T2$ を2秒～14秒まで2秒刻みで変化させて異常ランプに外管内放電が生じるかを確認したところ、間欠時間 $T2$ が6秒以上では外管内放電が発生せず、4秒以下で発生した。但し、間欠時間 $T2$ を長くしすぎると最初の動作可能時間 $T1$ 内に高圧放電灯が始動しないと使用者が故障と誤解する虞があるため、間欠時間 $T2$ を約10秒以内とすることが望ましい。

#### 【0070】

而して、動作可能時間 $T1$ 並びに間欠時間 $T2$ をそれぞれ約10秒に設定すれば、図18（b）における曲線ロに示すように異常ランプであっても外管内温度が熱電子限界温度に達して外管内放電が生じるのを防ぐことができる。

#### 【0071】

##### （実施形態5）

本実施形態の高圧放電灯点灯装置は、交流電源ACと高圧放電灯4の間に挿入されたチョークコイルからなる限流要素（銅鉄安定器）40と、限流要素40を介して始動用の高圧パルス電圧を高圧放電灯4に印加するイグナイタ部41と、イグナイタ部41の動作を制御するタイマ回路部42とを備える。

#### 【0072】

イグナイタ部41は、例えば特許文献1に開示された従来例1のように、限流要素40に設けたタップと交流電源ACの間にコンデンサ及びトライアックの直列回路が接続され、このトライアックが電圧応答素子によってターンオンされることで限流要素40から高圧パルス電圧を発生させるものである。タイマ回路部42は汎用のタイマIC等で構成されて動作可能時間 $T1$ 、間欠時間 $T2$ 、再始動時間 $T3$ 等を計時するとともに、各時間 $T1$ 、…に対応してイグナイタ部41の電圧応答素子やトライアックの動作を制御することにより、実施形態1と同様の動作、すなわち、間欠時間 $T2$ 毎に動作可能時間 $T1$ だけ高圧パルス電圧をイグナイタ部41から出力させる。なお、図示は省略しているが限流要素40から高圧放電灯4に印加される印加電圧に基づいて高圧放電灯4が点灯状態か否かを判別する点灯判別回路が設けてあり、この点灯判別回路で点灯状態と判別されたときにタイマ回路部42が動作を開始し、非点灯状態と判別されたときにタイマ回路部42が動作を停止する。

#### 【0073】

ここで上記構成のイグナイタ部41では、図20に示すように交流電源ACの電源電圧 $V_{ac}$ の半周期毎に単一の高圧パルス電圧 $V_P$ を出力するようにしている。すなわち、従来

は始動性を高めるために電源電圧の半周期毎に複数の高圧パルス電圧を出力していたが、異常ランプにグロー放電が生じたときに外管内温度が上昇して外管内放電へと移行してしまう可能性が高くなってしまうので、電源電圧  $V_{ac}$  の半周期毎に単一の高圧パルス電圧  $V_P$  を出力することにより、最低限の始動性を確保しつつ異常ランプのグロー放電による電力消費を抑えるようにしている。また、実施形態 1 についても、図 2 1 に示すように極性反転回路 5 から高圧放電灯 4 に出力される矩形波電圧  $V_x$  の半周期毎に単一の高圧パルス電圧  $V_P$  を重畳させれば、同様の作用効果が得られる。なお、イグナイタ部 4 1 から高圧パルス電圧  $V_P$  を出力するタイミングは、単一の高圧パルス電圧  $V_P$  による始動性を高めるために電源電圧  $V_{ac}$  のピーク付近若しくは位相が  $60^\circ \sim 120^\circ$  の範囲とすることが望ましく、実施形態 1 の場合には矩形波電圧が極性反転した直後若しくは半周期を前半と後半に二分したときの前半部分とすることが望ましい。

**【0074】**

(実施形態 6)

本実施形態は、イグナイタ部 3 1' が共振電圧を利用して高圧パルス電圧を発生する点に特徴があり、その他の構成及び動作は実施形態 1 と共通である。

**【0075】**

本実施形態におけるイグナイタ部 3 1' は、図 2 2 に示すように極性反転回路 5 と高圧放電灯 4 の間に挿入されたインダクタ  $L_1$  と、インダクタ  $L_1$  のタップとグラウンドの間に挿入されたコンデンサ  $C_1$  とで構成される共振回路からなる。この共振回路の共振周波数を  $f_1$  とすると、極性反転回路 5 のスイッチング素子  $Q_1$ 、 $Q_2$  を周波数  $f_1$  で交互にオン・オフすることにより、スイッチング素子  $Q_1$  のオン時にコンデンサ  $C_1$  が充電され、スイッチング素子  $Q_2$  のオン時にコンデンサ  $C_1$  の充電電荷が放電されるため、このような共振動作を間欠時間  $T_2$  毎に動作可能時間  $T_1$  内で繰り返すことでインダクタ  $L_1$  に高圧パルス電圧を発生することができる (図 2 3 (a) 参照)。

**【0076】**

ここで、インダクタ  $L_1$  のインダクタンス値並びにコンデンサ  $C_1$  の容量値がばらつくと共に共振周波数  $f_1$  もばらつくので、共振周波数  $f_1$  を含む周波数範囲内でスイッチング素子  $Q_1$ 、 $Q_2$  のスイッチング周波数を連続的に変化させる、すなわち、図 2 3 (b) に示すようにスweepさせれば、部品定数 (インダクタンス値や容量値) がばらついても共振回路のピーク電圧を利用して高圧パルス電圧を発生することが可能になる。なお、図 2 3 (b) は動作可能時間  $T_1$  において共振電圧 (高圧パルス電圧) をスweepさせた状態を示す波形図である。

**【0077】**

ところで、図 2 4 (b) に示すように動作可能時間  $T_1$  内に高圧パルス電圧を出力する期間  $T_{11}$  と、出力しない休止期間  $T_{12}$  とを設けてイグナイタ部 3 1' を間欠動作させるようにすれば、異常ランプにグロー放電が生じたときでも外管内温度の上昇を抑制して外管内放電の発生が防止できる。なお、これらの期間  $T_{11}$ 、 $T_{12}$  はタイマ部 2 9 によって設定可能であり、タイマ部 2 9 が第 6 及び第 7 のタイマ手段となる。

**【図面の簡単な説明】****【0078】**

【図 1】 実施形態 1 を示す回路ブロック図である。

【図 2】 同上における極性反転回路並びにイグナイタ部を示す回路図である。

【図 3】 同上におけるタイマ部の動作説明図である。

【図 4】 同上におけるイグナイタ部の動作説明図である。

【図 5】 同上の動作説明図である。

【図 6】 同上の照明器具を示す一部破断した平面図である。

【図 7】 同上におけるケーブルを示し、(a) は 3 芯のケーブルの断面図、(b) は 2 芯のケーブルの断面図である。

【図 8】 同上におけるタイマ部の他の動作説明図である。

【図 9】 同上におけるイグナイタ部の他の動作説明図である。

【図 1 0】 同上の他の構成を示す回路ブロック図である。

【図 1 1】 同上の他の構成における動作説明図である。

【図 1 2】 同上のさらに他の構成を示す回路ブロック図である。

【図 1 3】 同上のさらに他の構成における動作説明図である。

【図 1 4】 同上の別の構成における動作説明図である。

【図 1 5】 実施形態 2 の動作説明図である。

【図 1 6】 実施形態 3 における極性反転回路並びにイグナイタ部を示す回路図である。

。

【図 1 7】 実施形態 4 の動作説明図である。

【図 1 8】 同上の動作説明図である。

【図 1 9】 実施形態 5 を示す回路ブロック図である。

【図 2 0】 同上の動作説明図である。

【図 2 1】 同上の他の構成における動作説明図である。

【図 2 2】 実施形態 6 における極性反転回路並びにイグナイタ部を示す回路図である。

。

【図 2 3】 同上の動作説明図である。

【図 2 4】 同上の他の構成の動作説明図である。

【図 2 5】 従来例 2 を示す回路ブロック図である。

【符号の説明】

【 0 0 7 9 】

2 昇圧チョッパ回路

3 降圧チョッパ回路

4 高圧放電灯

5 極性反転回路

2 6 第 2 の制御回路

2 6 a 点灯判別部

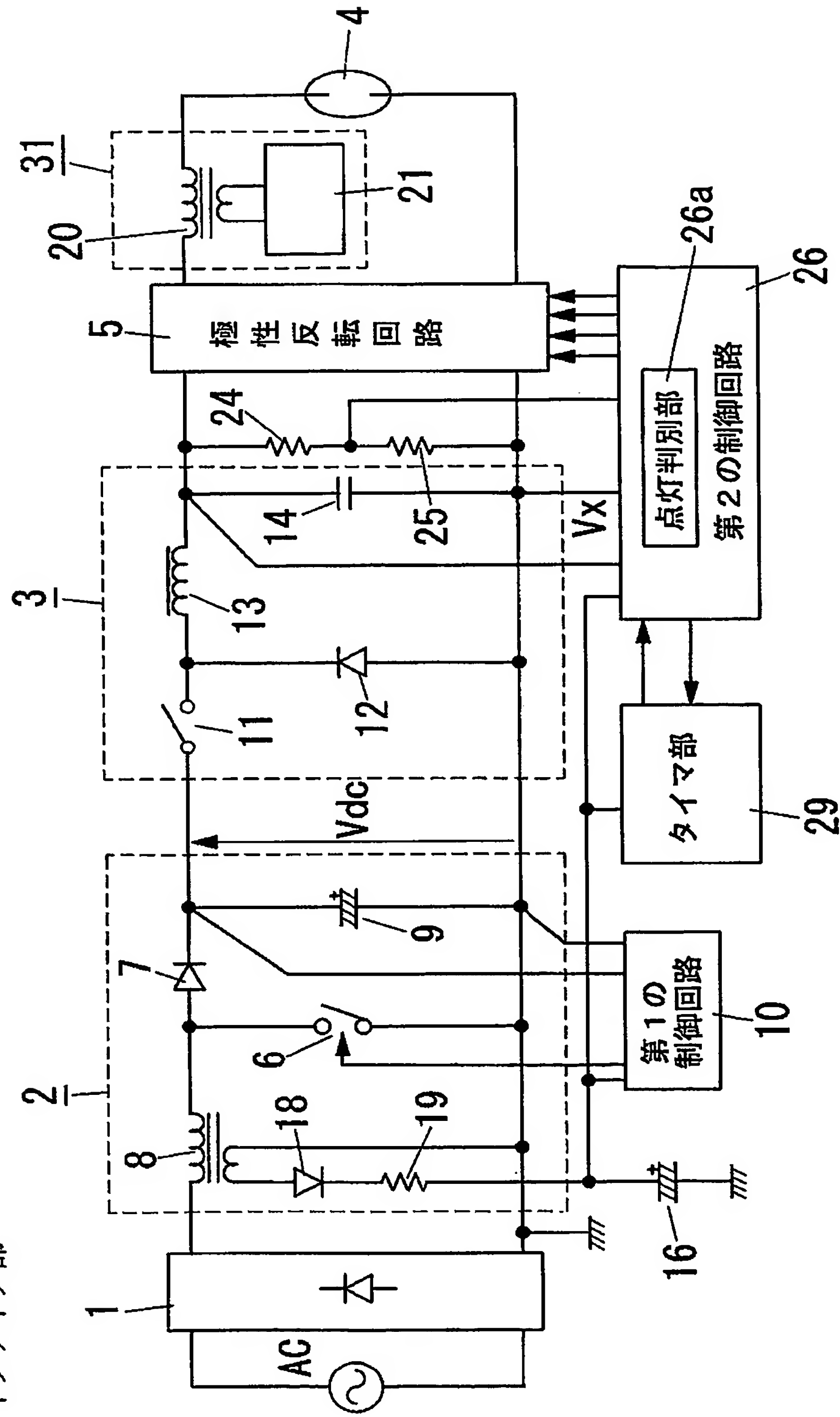
2 9 タイマ部

3 1 イグナイタ部

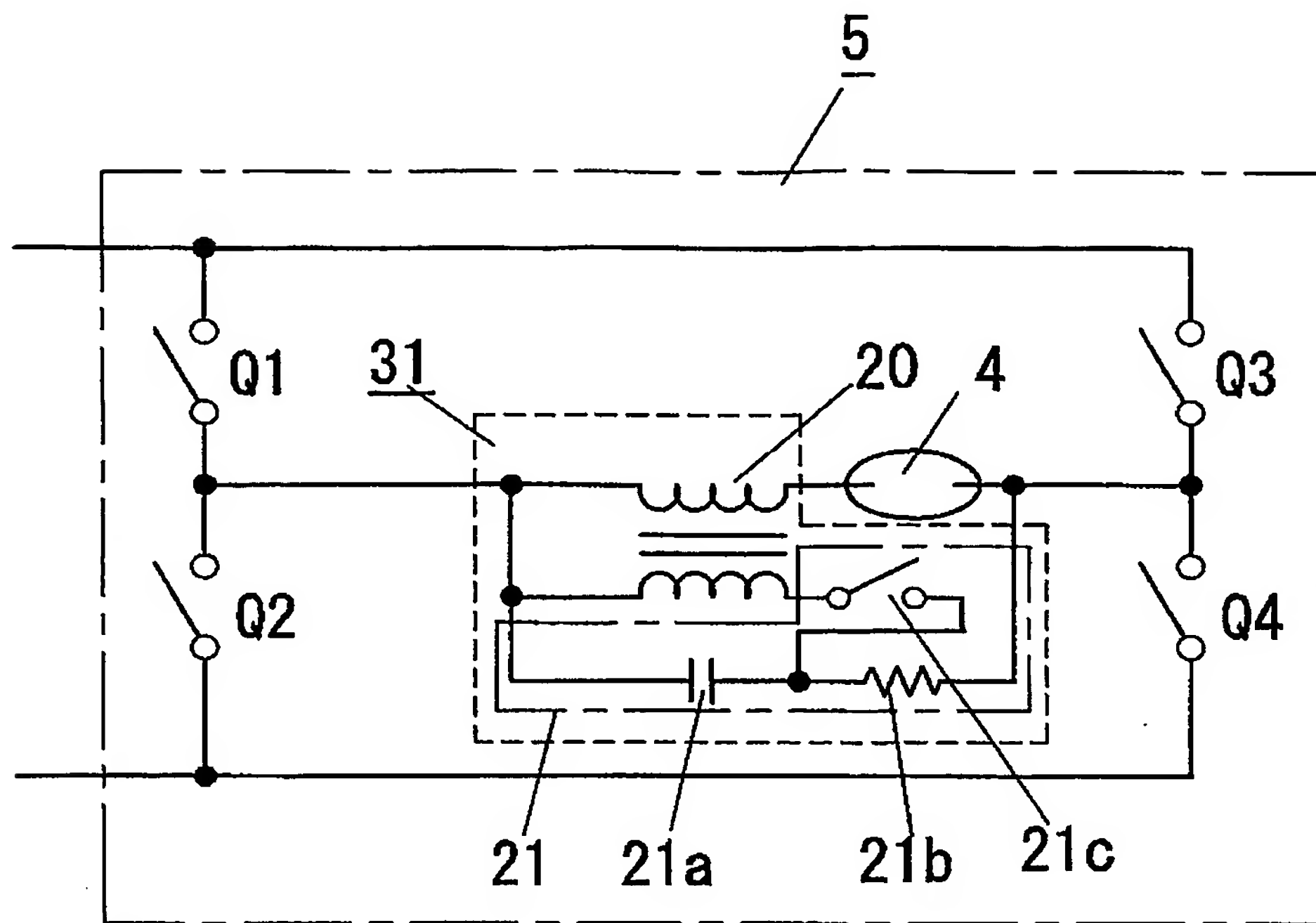


【書類名】 図面  
【図 1】

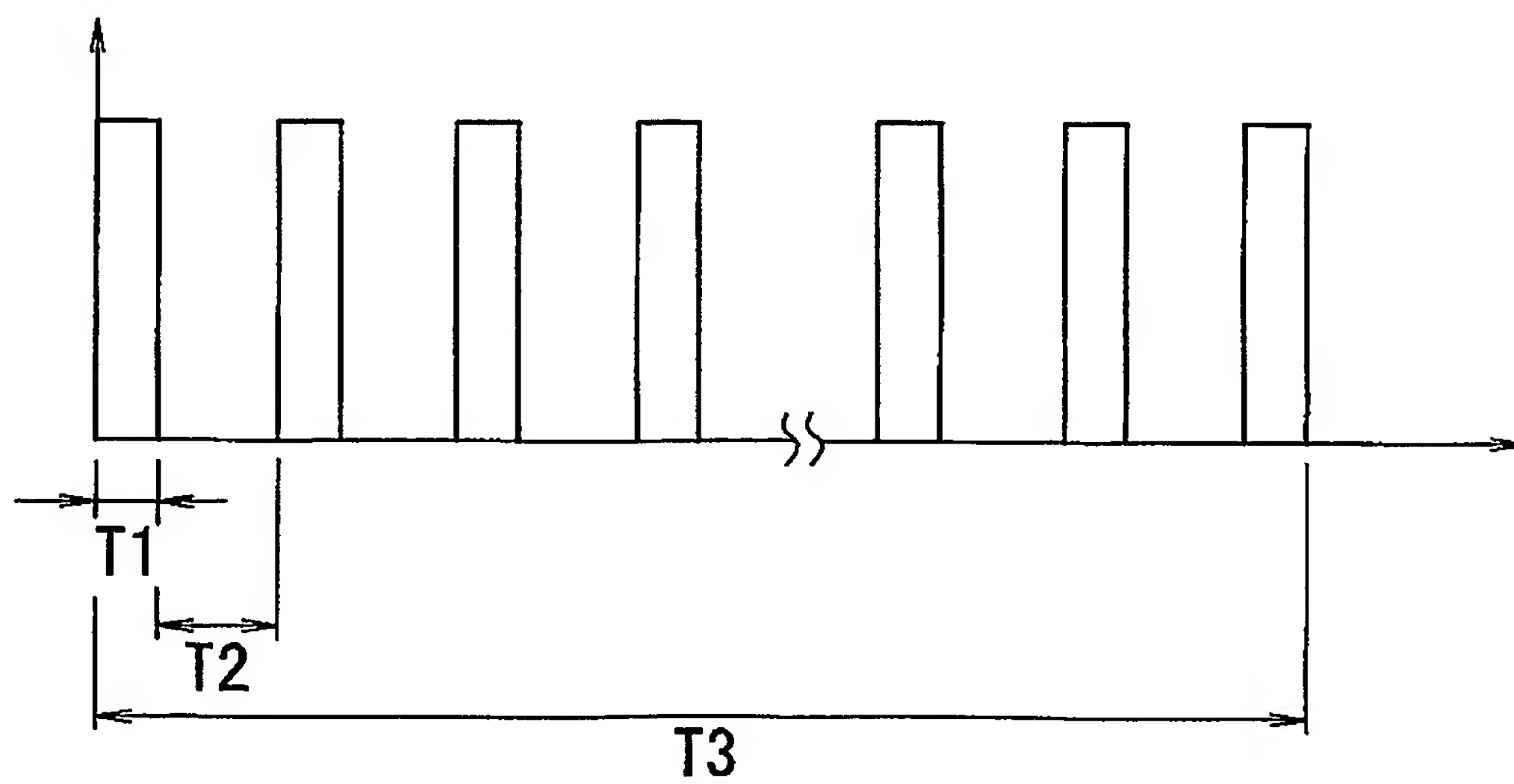
- 2 昇圧チョップ回路
- 3 降圧チョップ回路
- 4 高圧放電灯
- 5 極性反転回路
- 26 第2の制御回路
- 26a 点灯判別部
- 29 タイマ部
- 31 イグナイタ部



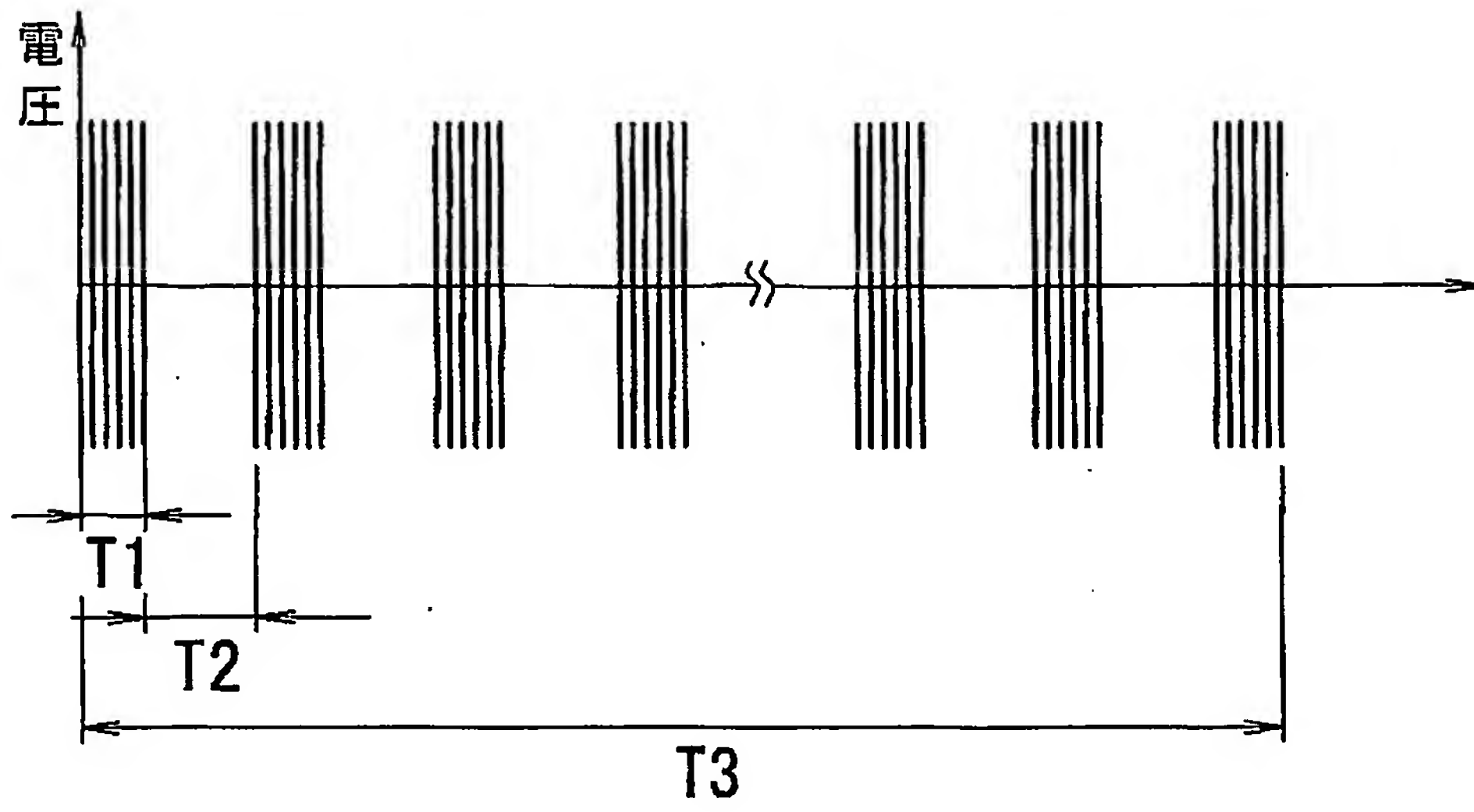
【図 2】



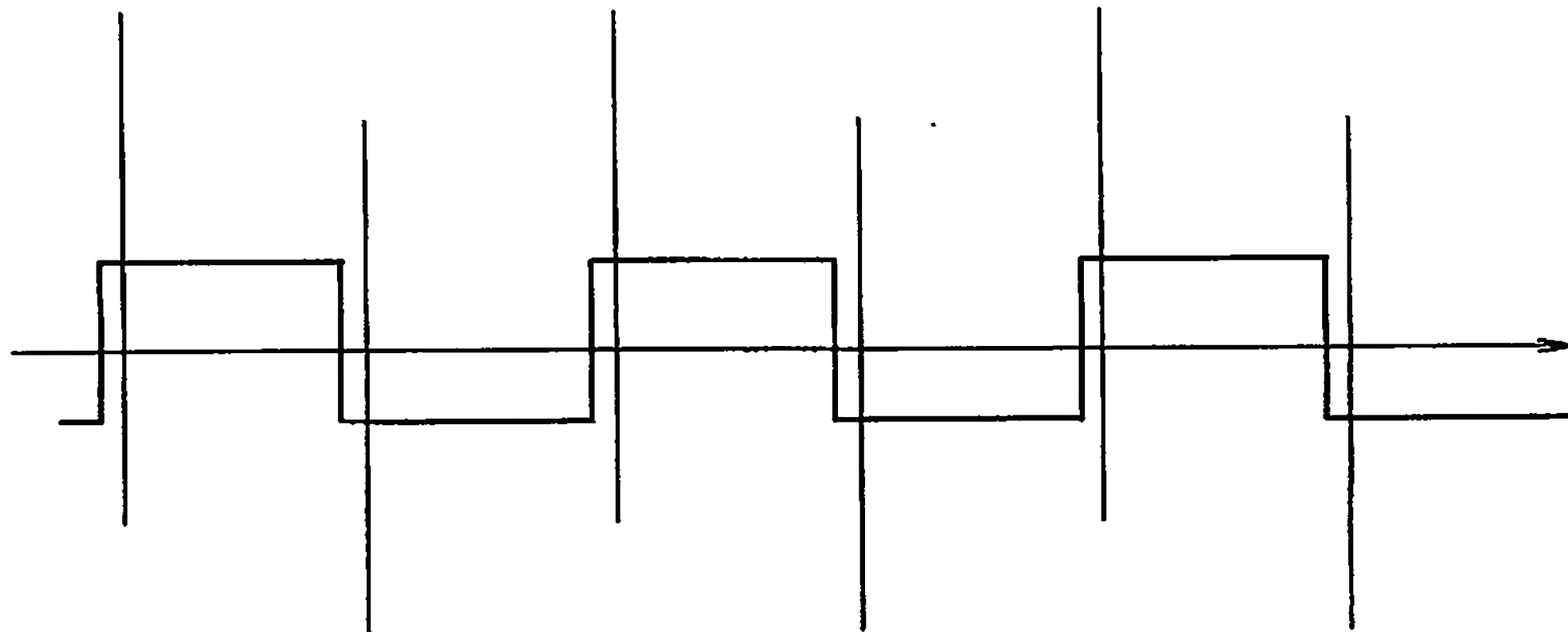
【図 3】



【図 4】

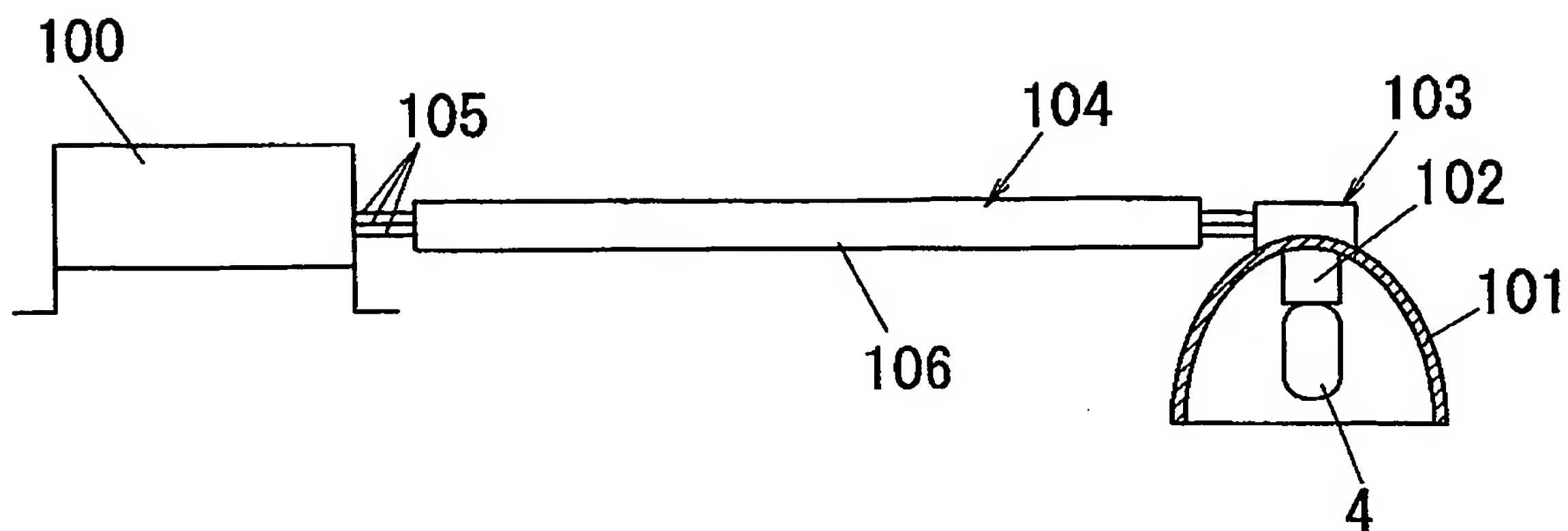


【図 5】

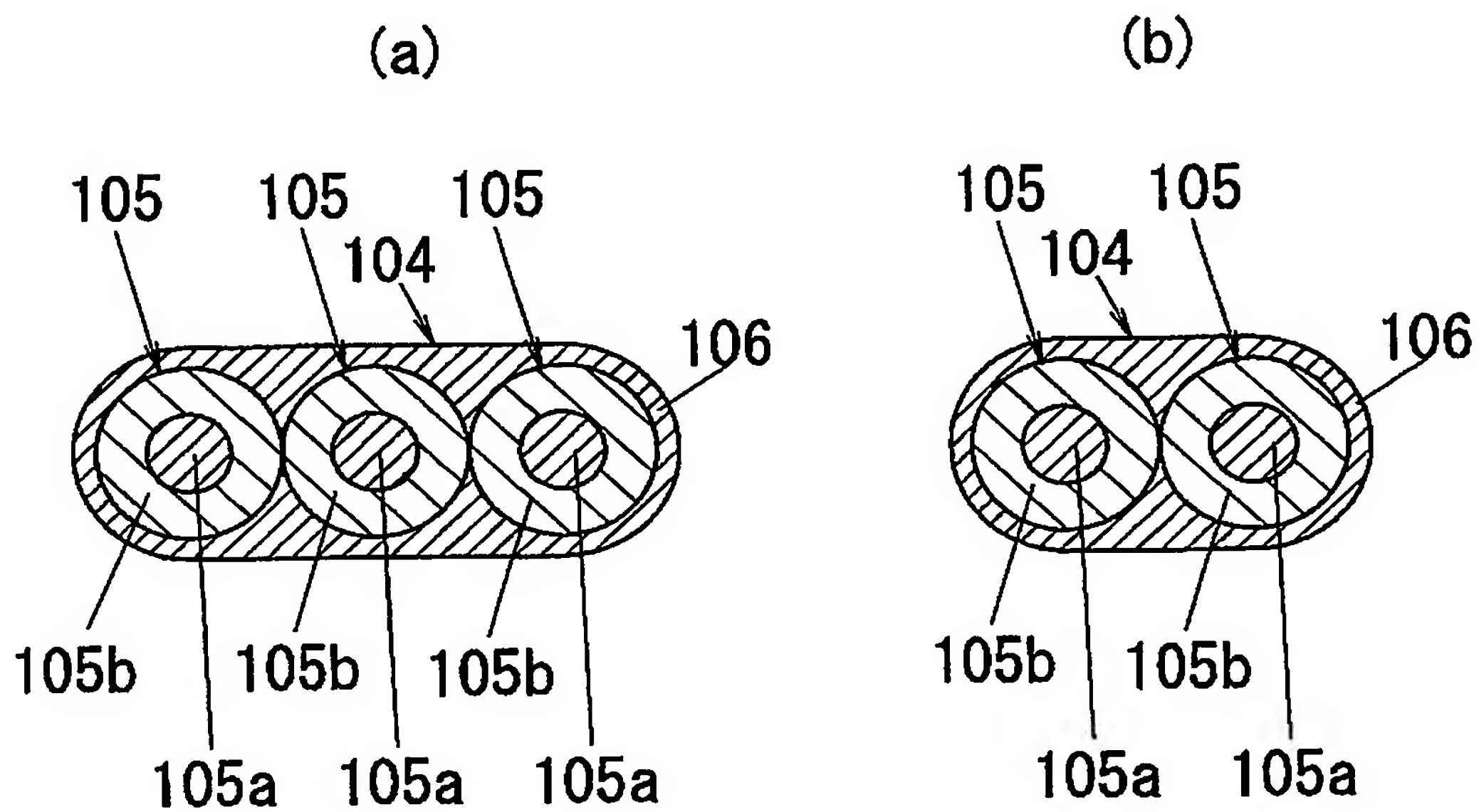




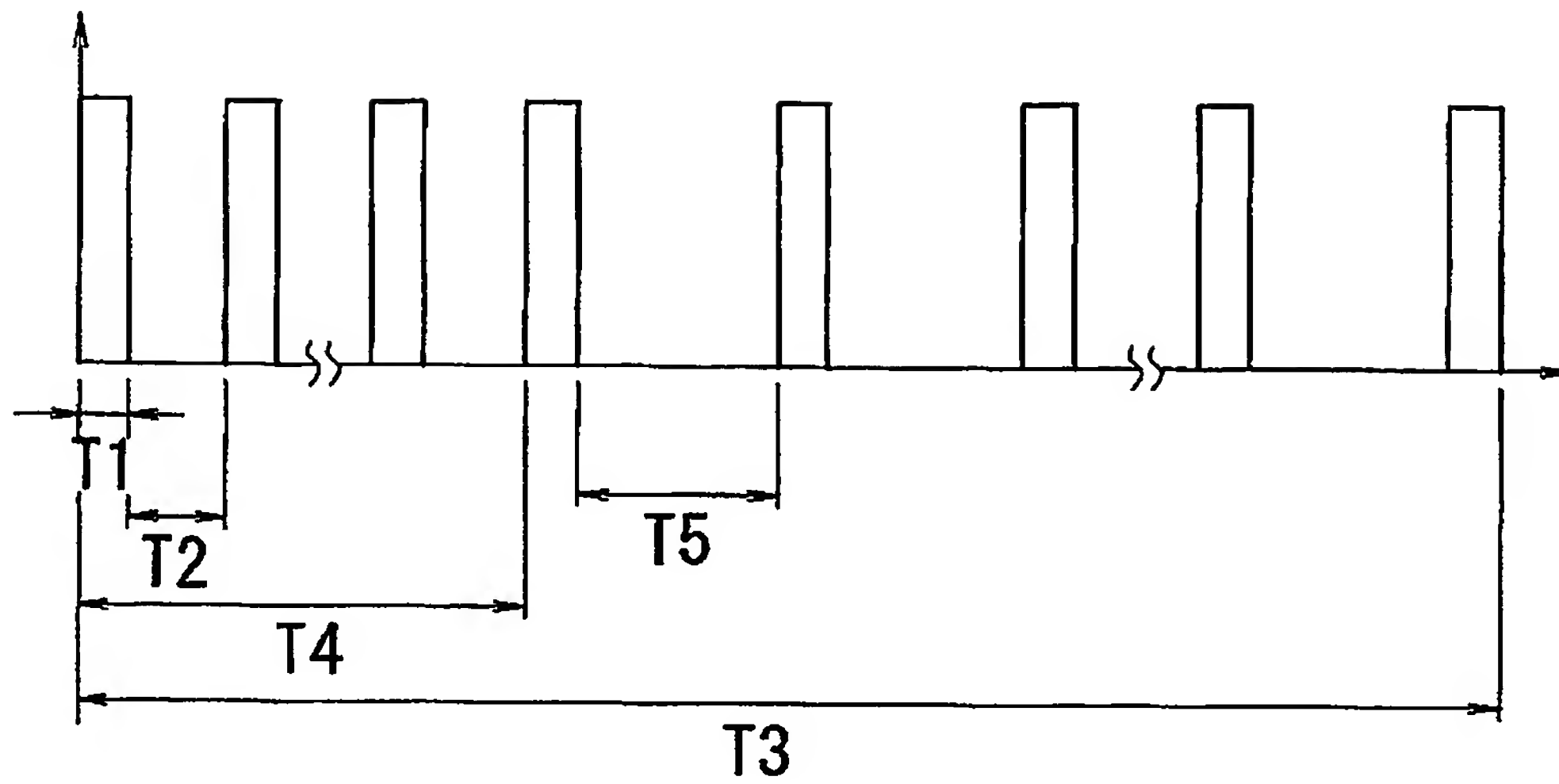
【図 6】



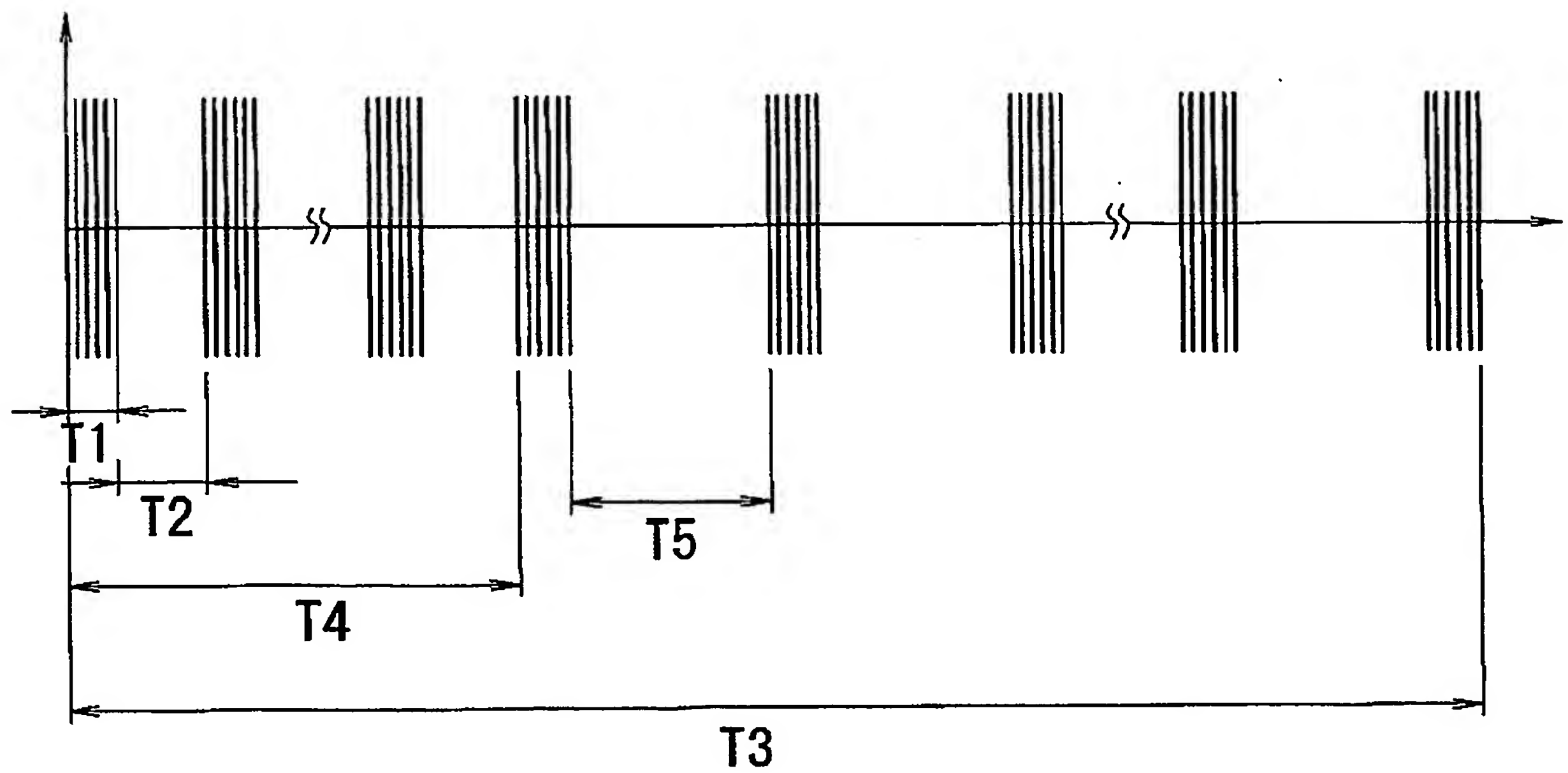
【図 7】



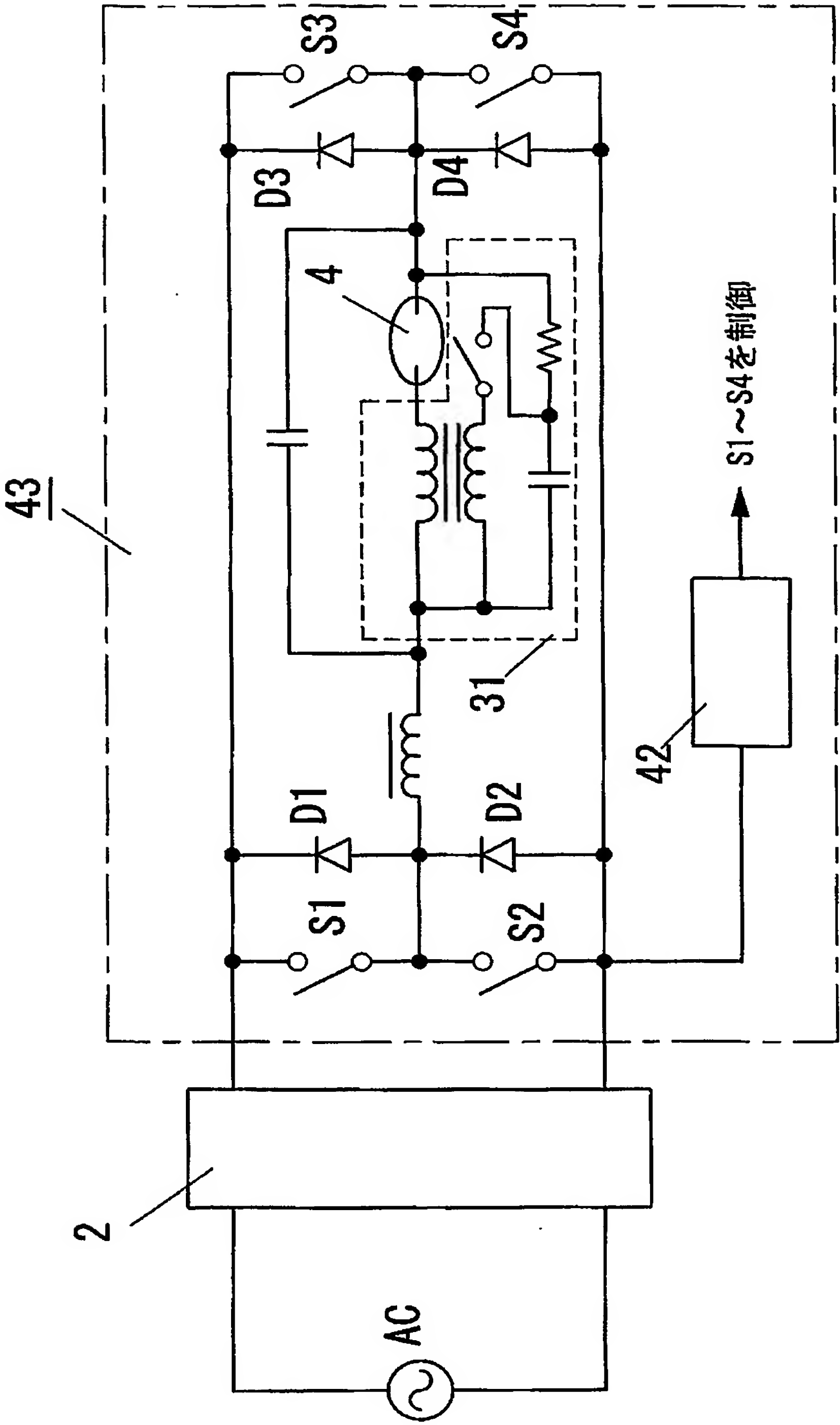
【図 8】



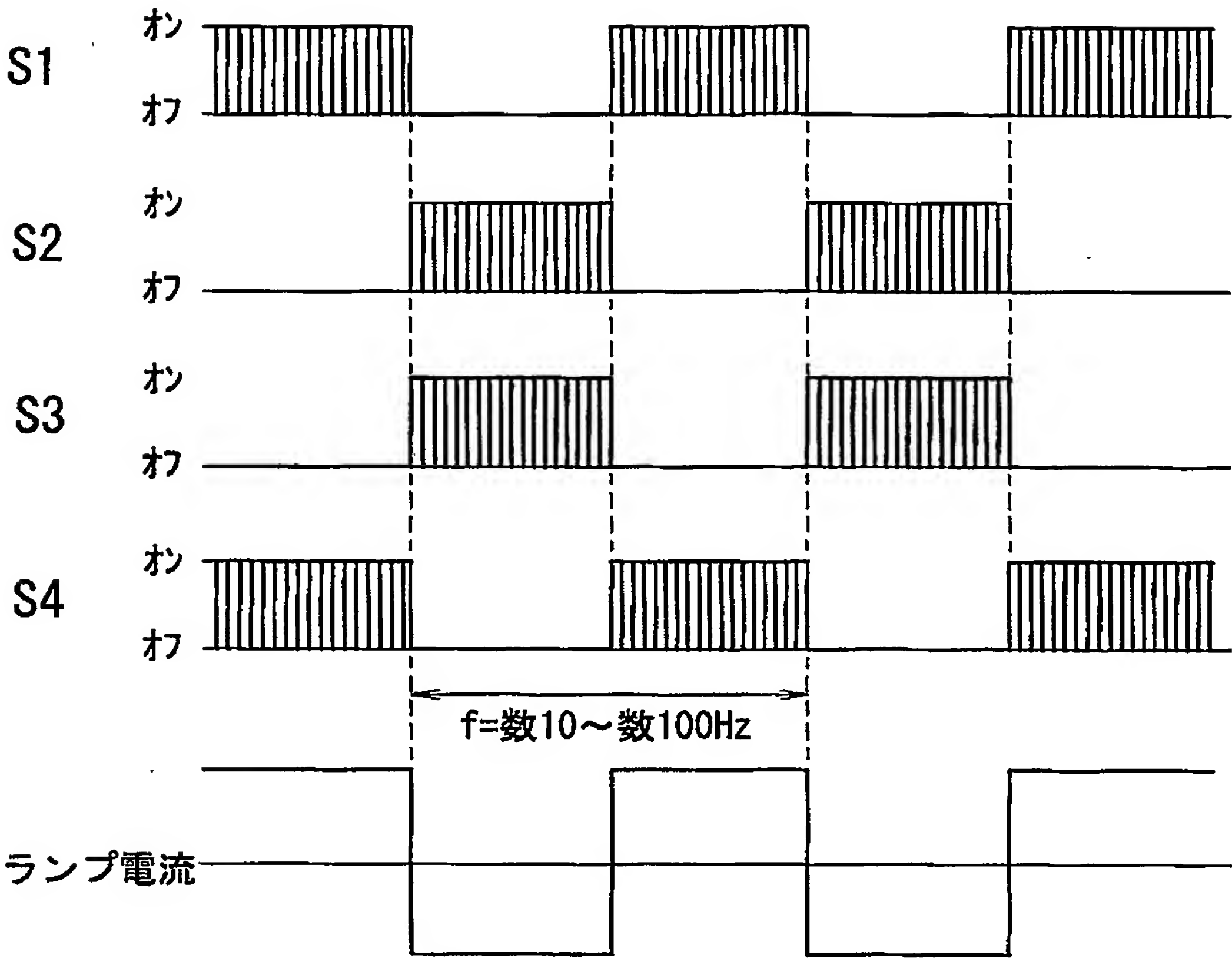
【図 9】



【図 10】

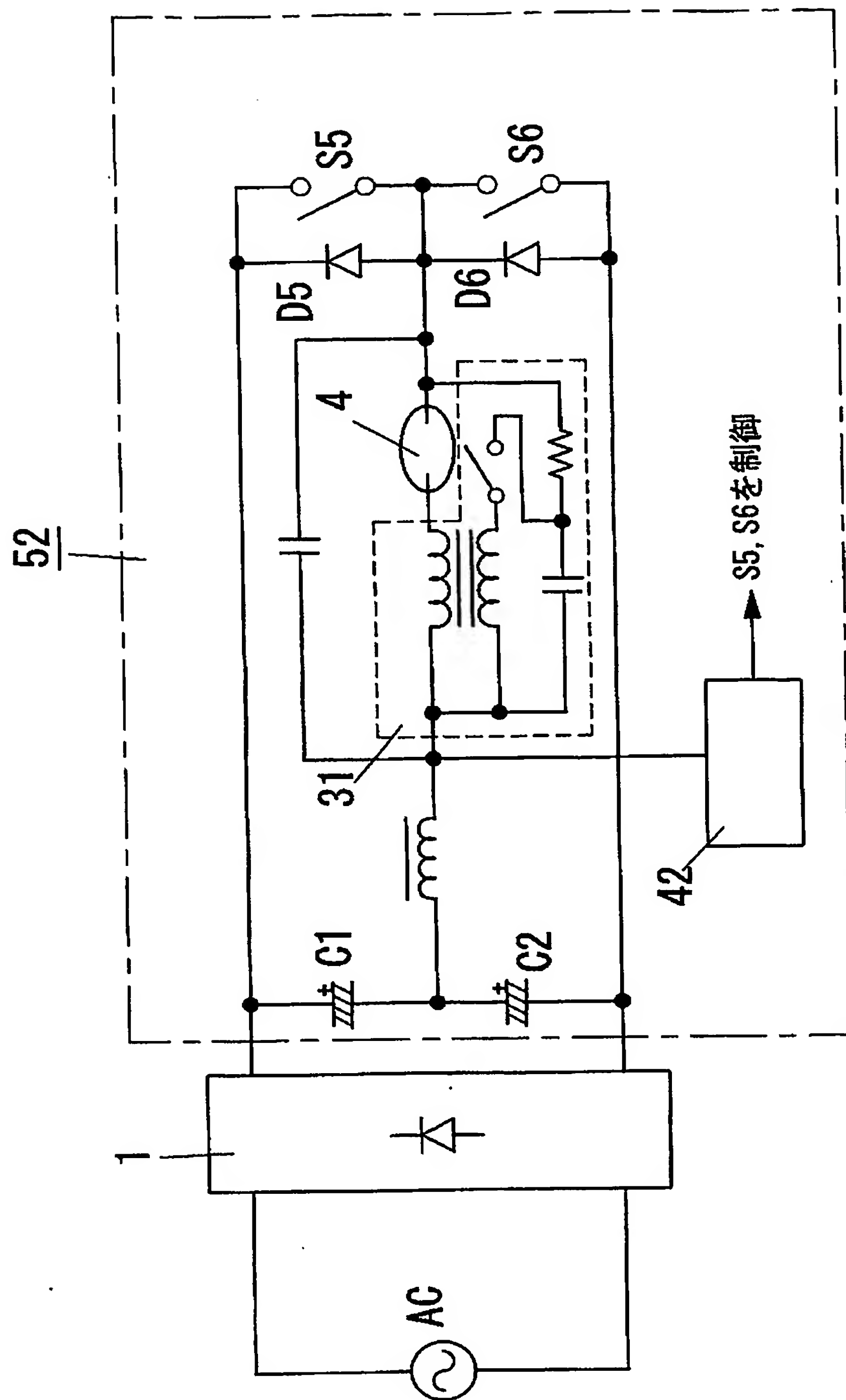


【図 1 1】

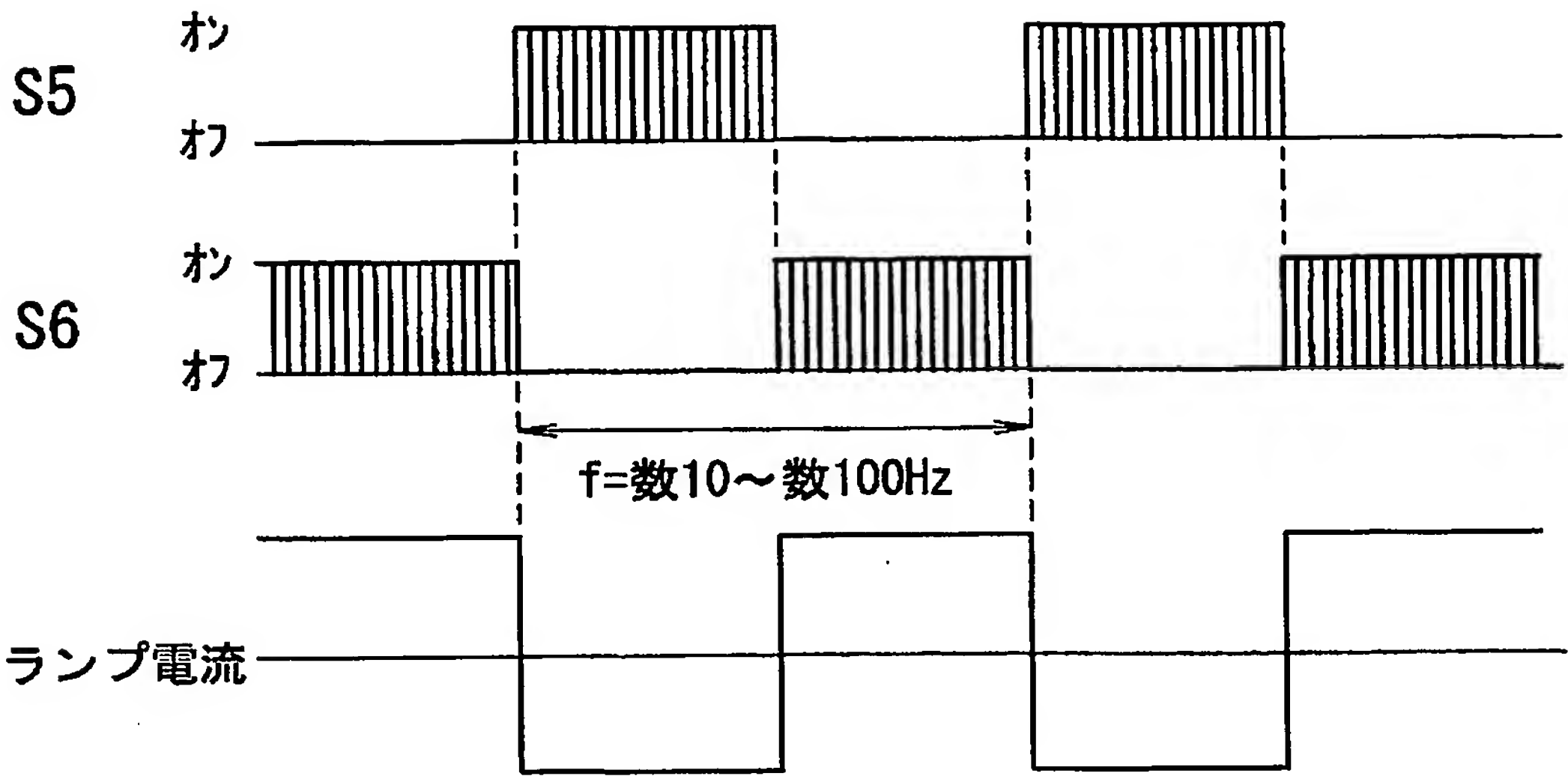




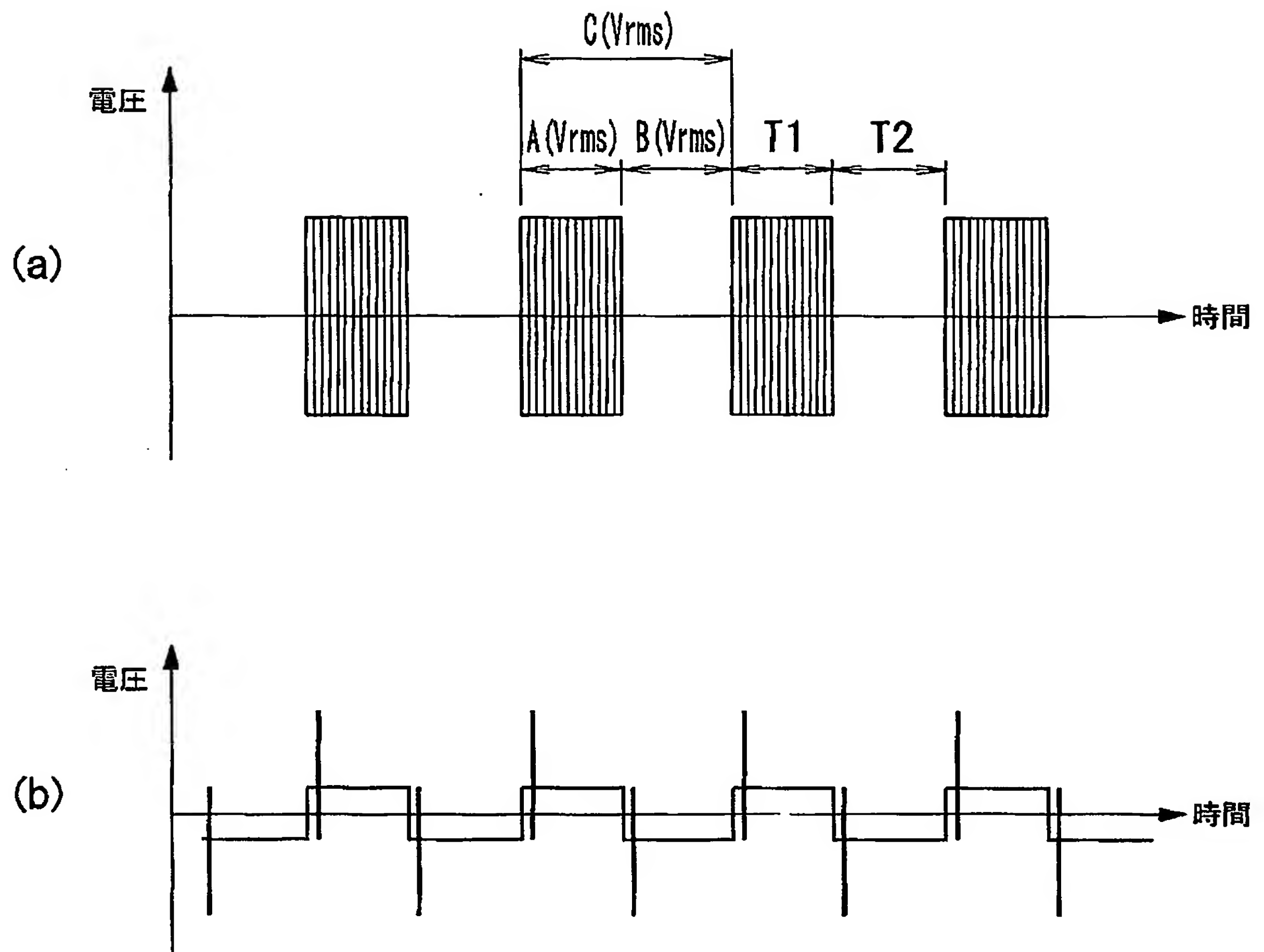
【図 12】



【図 1 3】

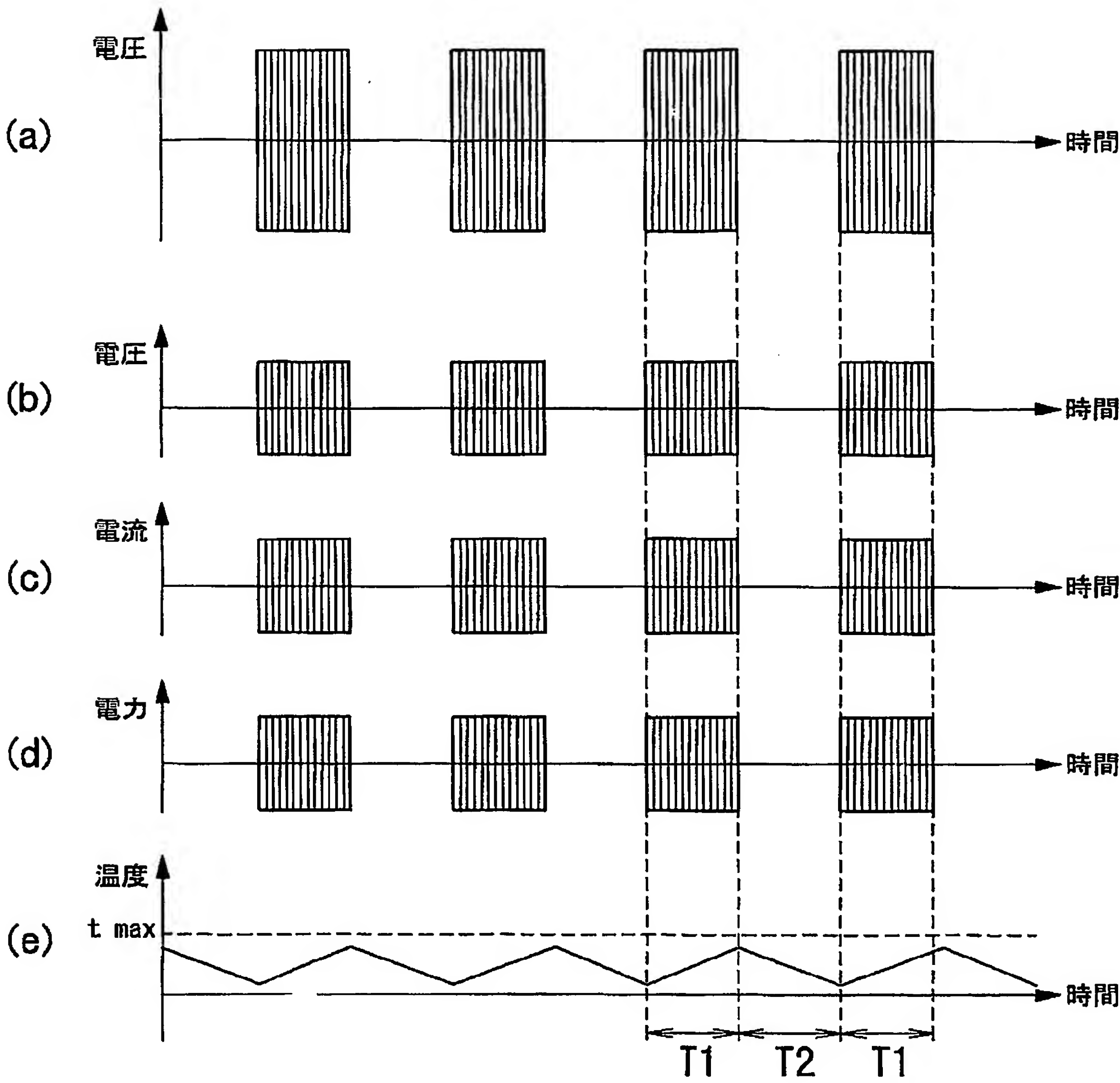


【図 14】



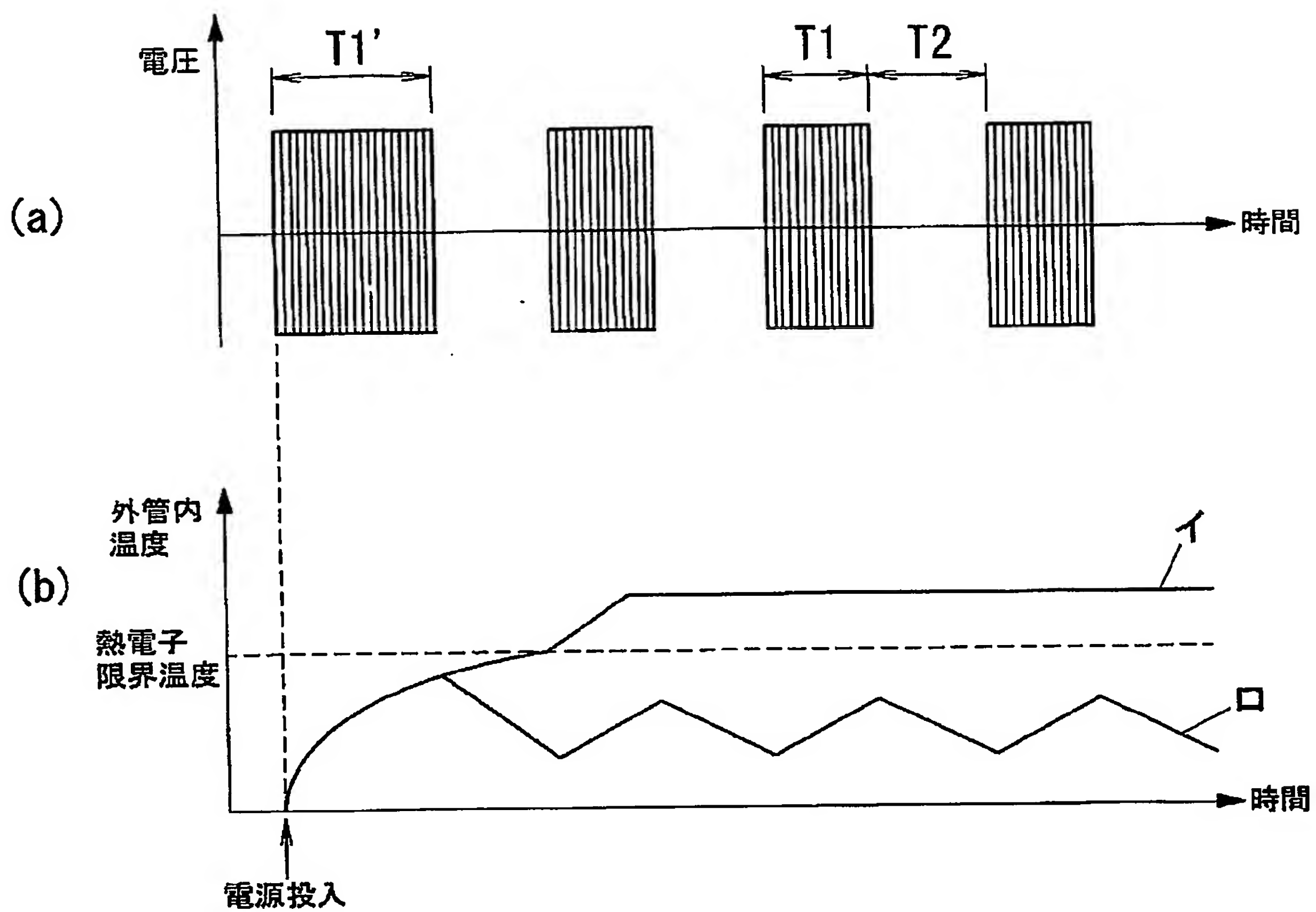


【図 1 5】

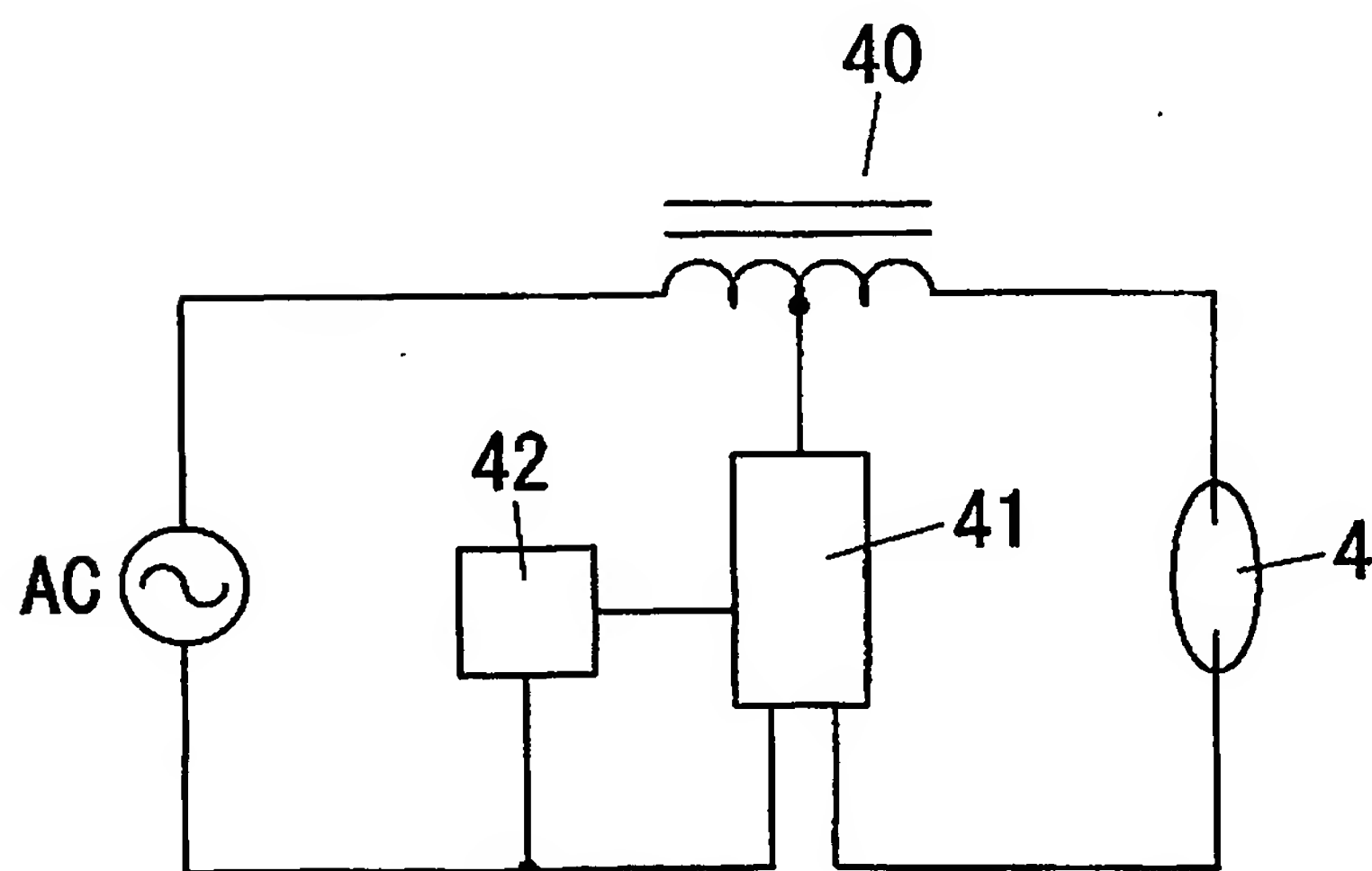




【図 18】

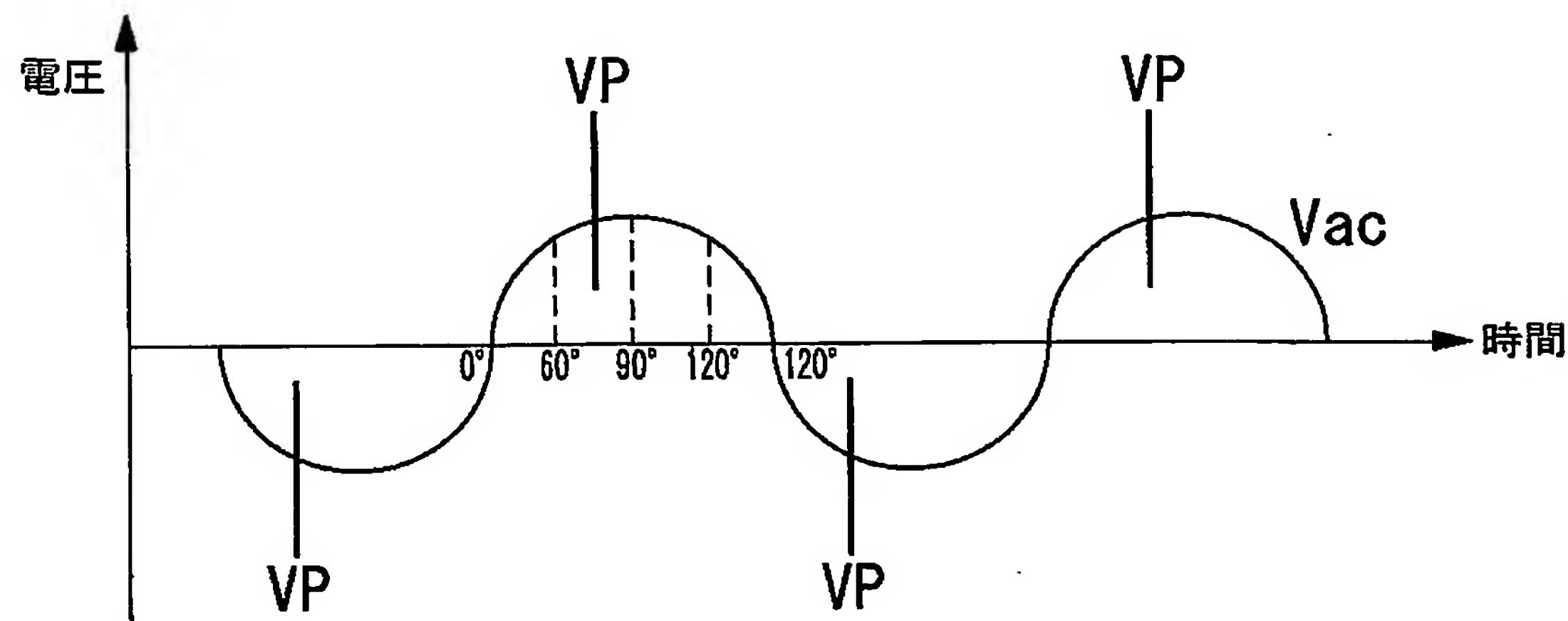


【図 19】

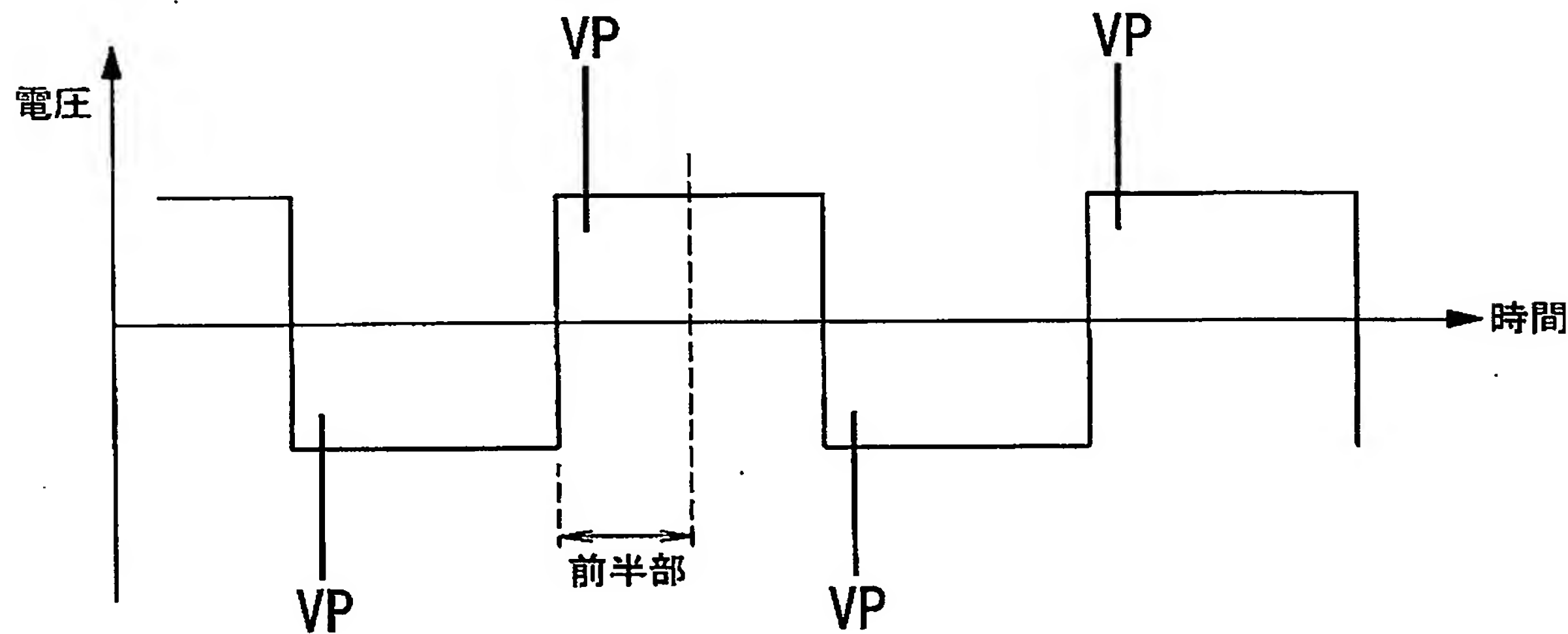




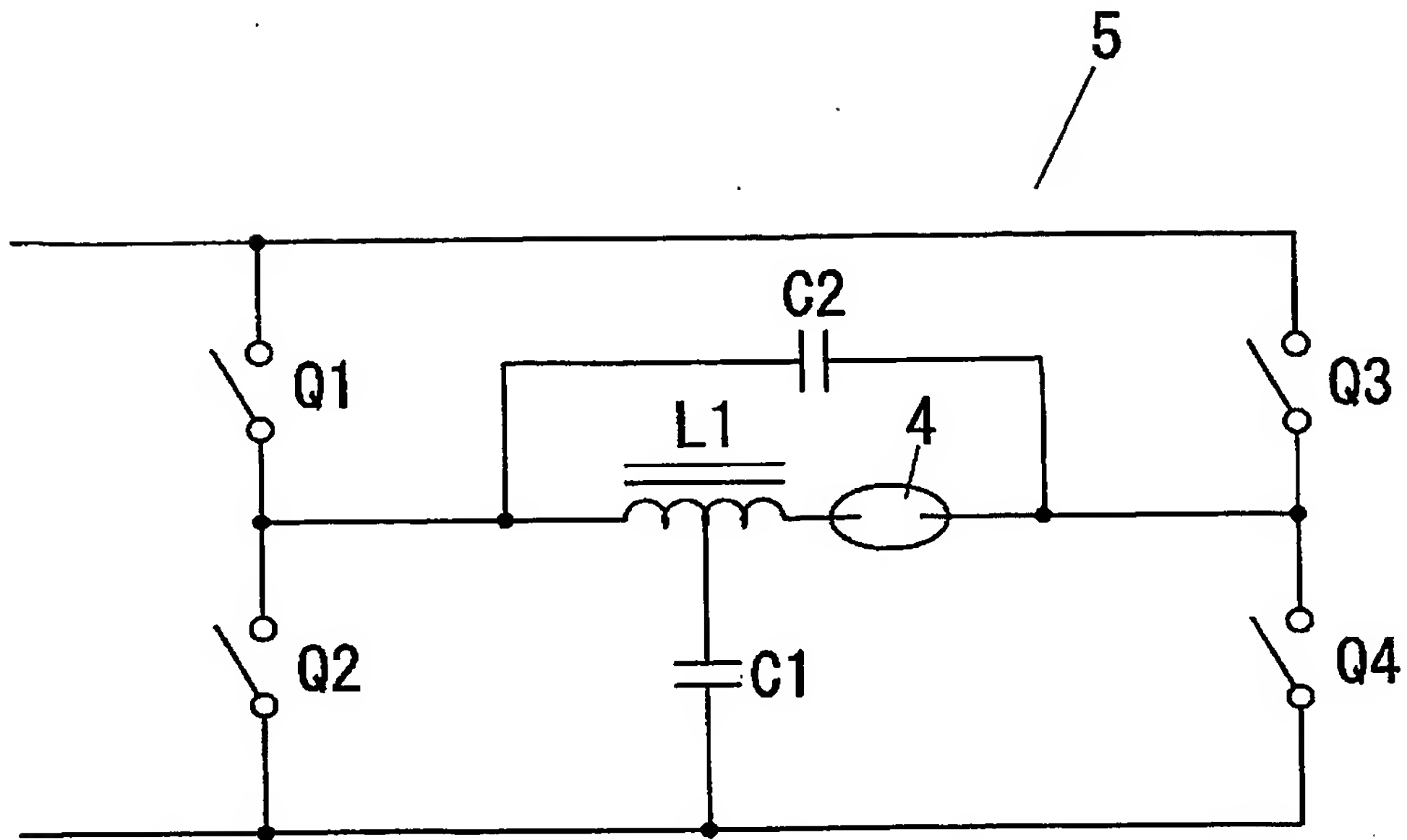
【図 20】



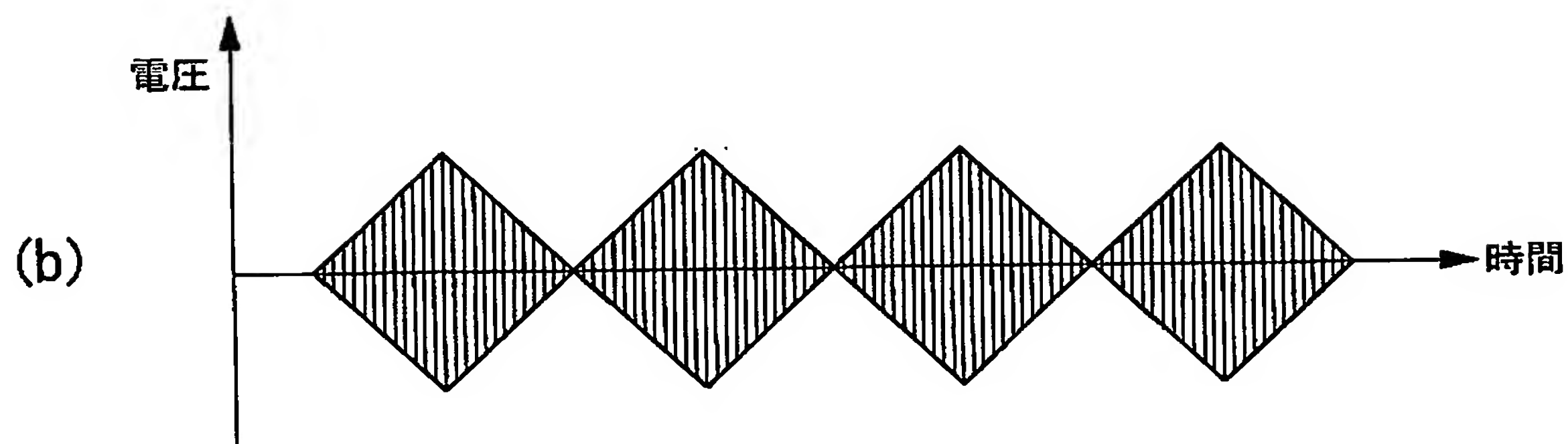
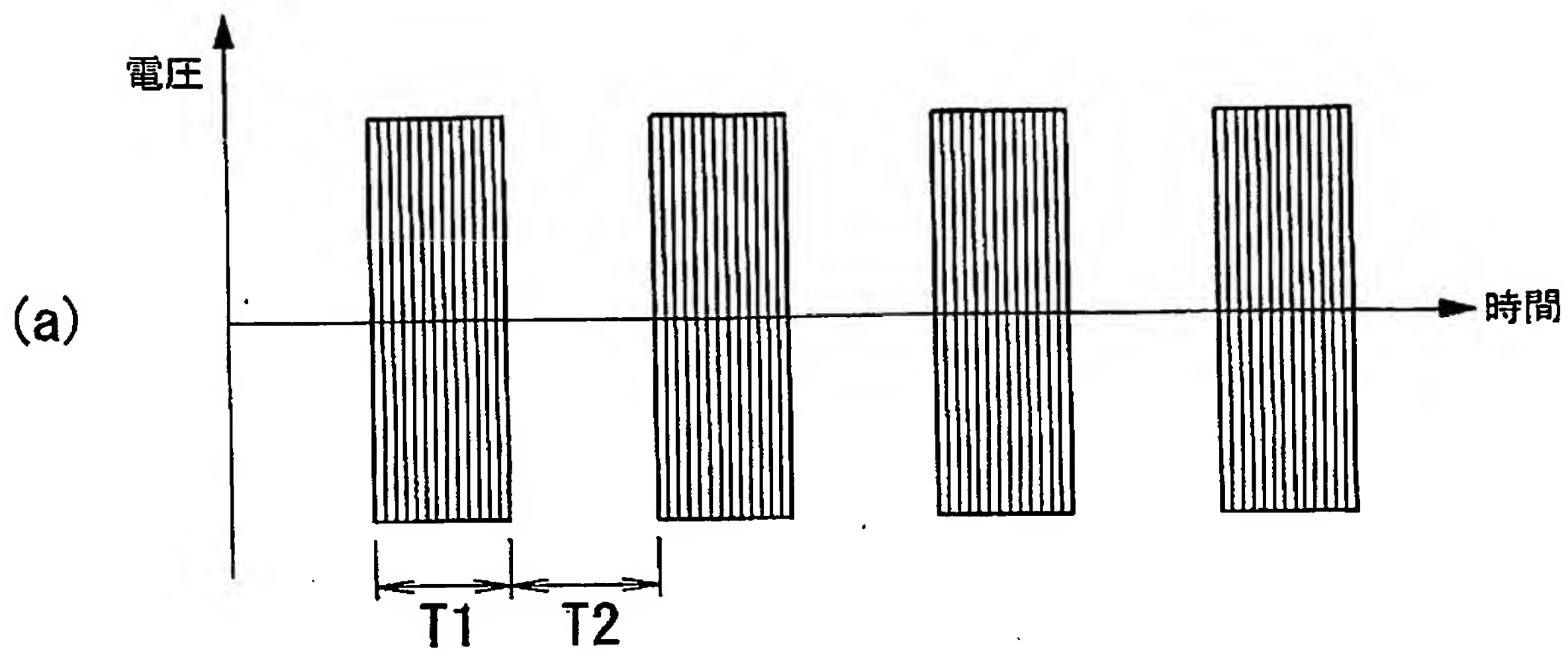
【図 21】



【図 22】

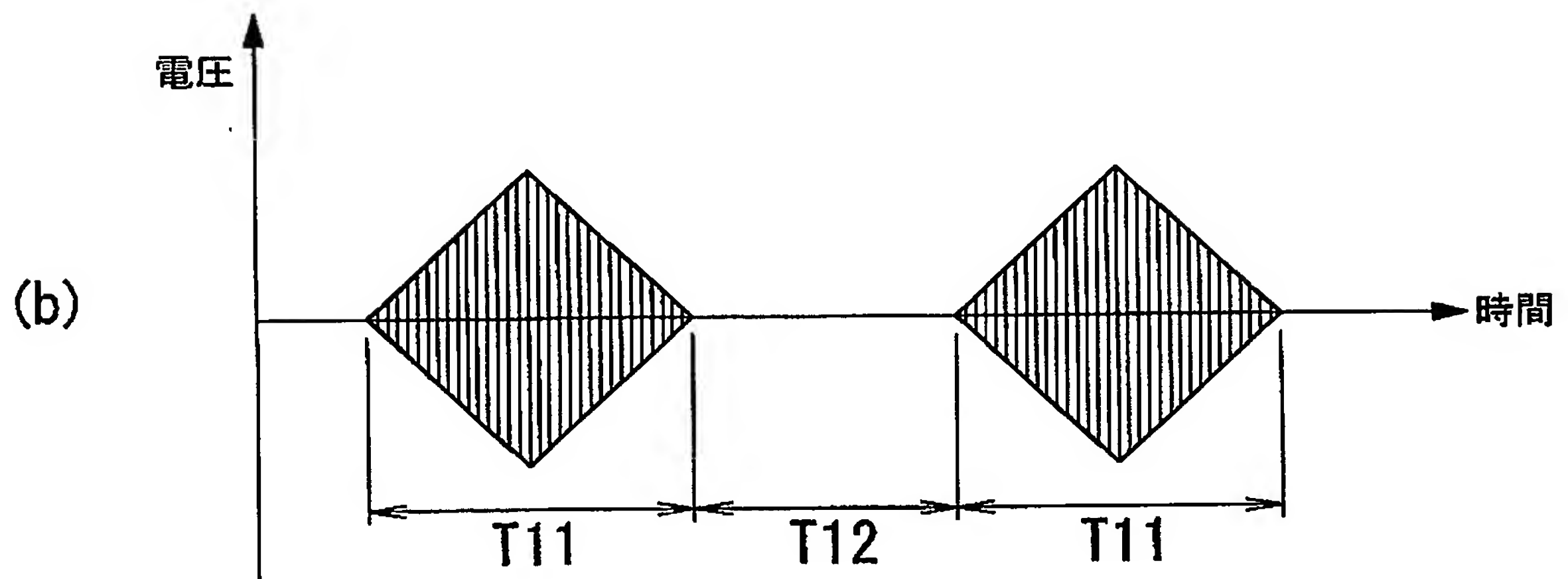
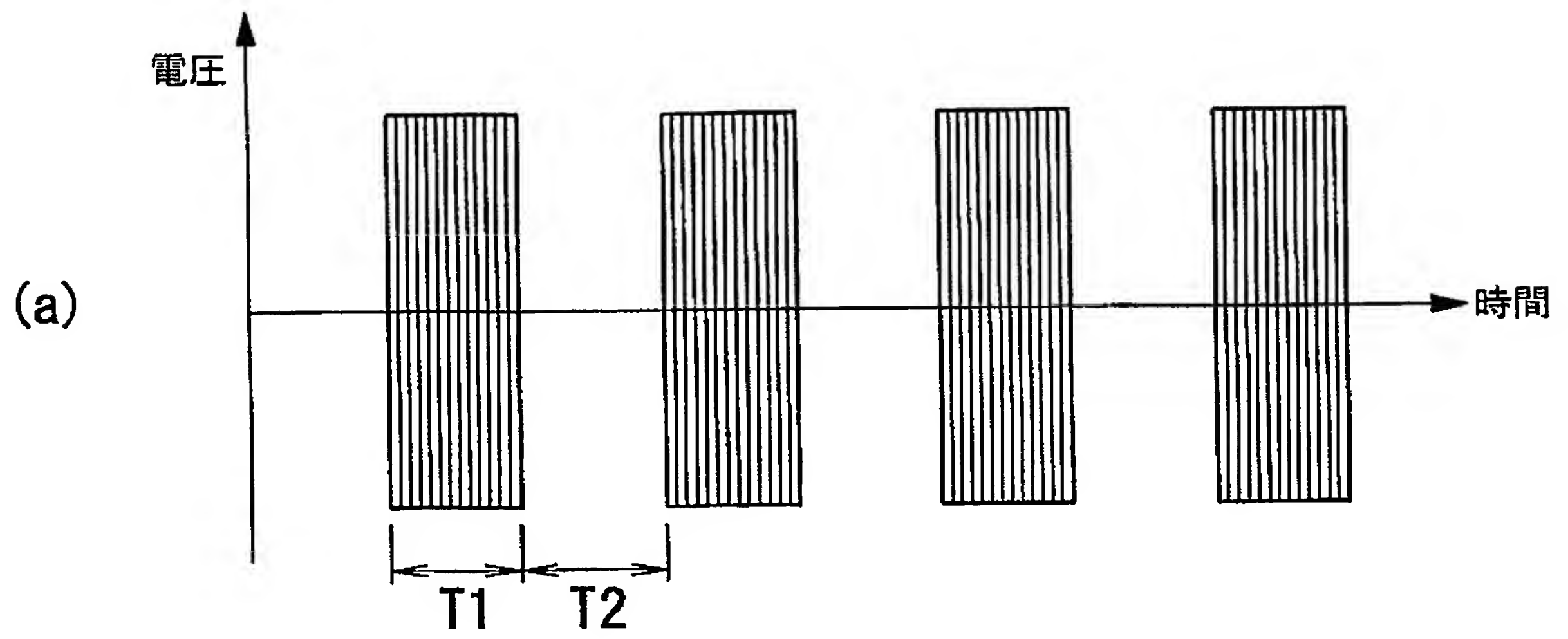


【図 23】

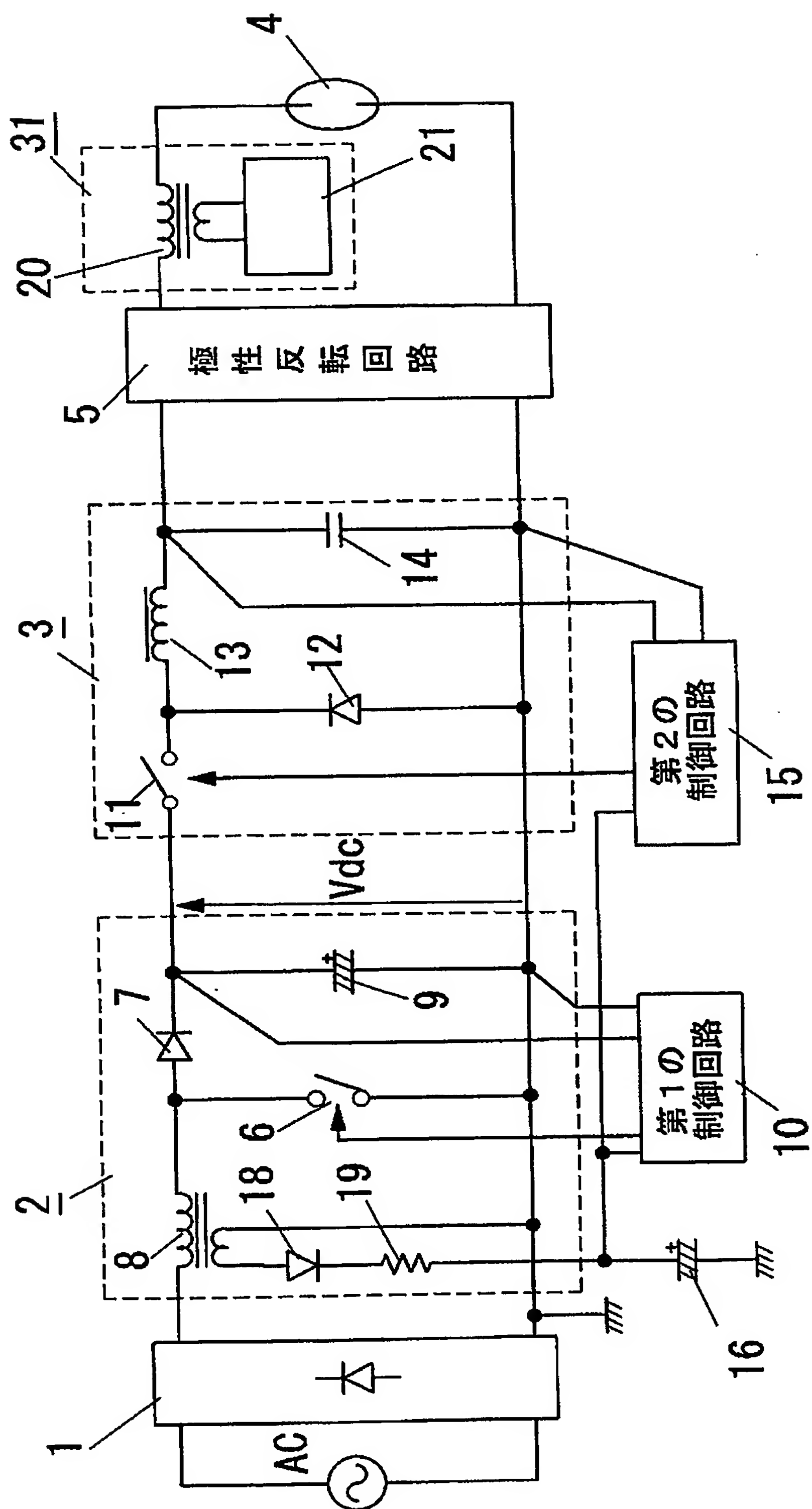




【図 24】



【圖 25】



## 【書類名】 要約書

## 【要約】

【課題】 高圧放電灯への給電路に不具合が生じたり、高圧放電灯に外管内放電が生じた場合であっても異常な発熱が生じることを防ぐ。

【解決手段】 ケーブル 1 0 4 の導体 1 0 5 a 間で発生する放電によって降圧チョッパ回路 3 の直流出力電圧が消灯時あるいは無負荷時の電圧から低下するが、点灯判別部 2 6 a では、このような放電を高圧放電灯 4 における放電と誤って判断することがない。よって、タイマ部 2 9 の動作を継続させて高圧パルス電圧を間欠的に印加することで導体 1 0 5 a 間において連続的な放電が生じず、ケーブル 1 0 4 の異常な発熱を防止することができる。また、高圧放電灯 4 が外管内放電を生じている場合においても、点灯判別部 2 6 a は点灯状態と誤判別することがないから、各部やソケット 1 0 2 などの異常な発熱を抑えることができる。

【選択図】 図 1

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 4 1 5 3 7 3
受付番号	5 0 3 0 2 0 5 3 9 6 0
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0 0 9 3
作成日	平成 1 5 年 1 2 月 1 7 日

## &lt; 認定情報・付加情報 &gt;

## 【特許出願人】

【識別番号】	000005832
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地
【氏名又は名称】	松下電工株式会社

## 【代理人】

申請人

【識別番号】	100087767
【住所又は居所】	大阪市北区梅田 1 丁目 1 2 番 1 7 号 梅田第一生命ビル 5 階 北斗特許事務所
【氏名又は名称】	西川 恵清

## 【選任した代理人】

【識別番号】	100085604
【住所又は居所】	大阪市北区梅田 1 丁目 1 2 番 1 7 号 梅田第一生命ビル 5 階 北斗特許事務所
【氏名又は名称】	森 厚夫



特願 2 0 0 3 - 4 1 5 3 7 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 5 8 3 2 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 3 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地
氏 名	松下電工株式会社

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/017406

International filing date: 24 November 2004 (24.11.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2003-415373  
Filing date: 12 December 2003 (12.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 27 January 2005 (27.01.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**